ÜBER

KONTINUITÄTSINFEKTION

DURCH DAS ZWERCHFELL

BEI ENTZÜNDLICHEN PROCESSEN DER PLEURA.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

ERNST BURCKHARDT,
ASSISTENZARZT AN DER CHIRURG. POLIKLINIK IN BASEL.

MIT EINER TAFEL.

TÜBINGEN
DRUCK VON H. LAUPP JR
1901.

ÜBER

KONTINUITÄTSINFEKTION

DURCH DAS ZWERCHFELL

BEI ENTZÜNDLICHEN PROCESSEN DER PLEURA.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

ERNST BURCKHARDT,
ASSISTENZARZT AN DER CHIRURG. POLIKLINIK IN BASEL.

MIT EINER TAFEL.

TÜBINGEN
DRUCK VON H. LAUPP JR
1901.

Herrn Professor Dr. C. Haegler

in Hochachtung und Dankbarkeit

gewidmet.

Sonderabzug aus **Beiträge zur klinischen Chirurgie.** XXX. Band, 3. Heft.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass im Anschluss an akute Entzündungserscheinungen im Peritoneum ebensolche Processe in den Pleurahöhlen vorkommen, und dass umgekehrt entzündliche Affektionen im Peritonealraum nach Erkrankungen der Brusthöhlen auftreten.

Das erstere ist viel häufiger. In der Litteratur werden vorwiegend Pleuraaffektionen im Zusammenhang mit primär im Peritoneum sich abspielenden Vorgängen erwähnt. Es sei hier hauptsächlich auf das unter dem Sammelbegriff „subphrenische Abscesse“ zusammengefasste Krankheitsbild hingewiesen, das ja sekundär nach entzündlichen Processen der verschiedensten Organe in der Bauchhöhle sich ausbilden kann, und das sehr oft mit Pleuritis kompliciert ist. [Maydl (1), Lampe (2), Rosenbach (3)]. Speciell bei Perityphlitis ist diese Komplika-

tion in neuerer Zeit öfters beobachtet worden und von Dieulafoy (4) mit dem bezeichnenden Ausdruck „Pleurésie appendiculaire“ benannt worden. Ueber Pleuritis im Zusammenhang mit akuter generalisierter Peritonitis hat neuerdings Tilger (5) eine ausführliche Arbeit veröffentlicht, die auch die bezügliche Litteratur in sich fasst.

Spärlicher sind die (später noch näher zu betrachtenden) Litteraturangaben über das umgekehrte Verhältnis d. h. über die peritonealen Entzündungsprocesse im Anschluss an Affektionen der Pleura. Die kleinere Zahl solcher Beobachtungen ist auch leicht erklärlich, denn abgesehen davon, dass geringgradige pleuritische Veränderungen durch das physikalisch leichter nachzuweisende Exsudat und die typischen stechenden Schmerzen bei der Respiration leichter diagnosticiert werden können als ähnliche Processe in der Bauchhöhle, wird das Peritoneum mit geringgradigen Alterationen seiner grossen Resorptionsfläche wegen viel leichter fertig. Ferner fällt wohl auch der Umstand ins Gewicht, dass der Lymphstrom von der Bauchhöhle gegen den Thorax zu verläuft und nicht umgekehrt, indem die Abflussbahn des Peritoneums, der Ductus thoracicus, in der Nähe der Brusthöhlen vorbeigeht und deshalb bei sekundären entzündlichen Veränderungen der Lymphgefässe oder der hier sich befindlichen Drüsen leicht ein Durchbruch in eine Pleura stattfinden kann.

Die Konsekutiverkrankungen der benachbarten serösen Häute und der von ihnen umschlossenen Höhlen können nun folgendermassen erklärt werden:

1) durch das Verschleppen der Entzündungserreger auf dem Blutweg;

2) vermittelst der Durchwanderung der Keime durch die Lymphgefässe des Zwerchfells;

3) durch das Fortschreiten der Entzündung im retropleuralen und retroperitonealen Gewebe;

4) durch das direkte Durchwachsen der Keime durch das Zwerchfell.

Diese Erklärungen beruhen meist auf Vermutungen. Genaue Untersuchungen existieren fast nur für die Befunde von Mikroorganismen im Blut, und da man wusste, dass metastatische Gelenkaffektionen bei pyaemischen Processen häufig sind, so lag es nahe, anzunehmen, dass auch Pleura- oder Peritonealerkrankung metastatischen Ursprungs sei, wie man sich überhaupt daran gewöhnt hat, jede

entzündliche Affektion dunkler Herkunft als metastatisch, als durch den Blutweg vermittelt, anzusehen.

Merkwürdigerweise wird bei den entzündlichen Processen, die sich gleichzeitig diesseits und jenseits des Zwerchfells abspielen, vielerorts immer noch angenommen, dass die Keime durch die Lymphgefässe des Zwerchfells von einer Höhle in die andere gebracht werden, trotzdem es längst erwiesen ist, das die beiden Höhlen keine direkte Kommunikation der Lymphgefässe besitzen; es soll hierauf unten noch eingegangen werden. Aber selbst wenn eine solche direkte Kommunikation existieren würde, wäre es schwer erklärlich, warum die Mikroorganismen diesen Weg in dem einen Fall von der Pleura zum Peritoneum, im andern Fall umgekehrt machen würden; eine durch die Lymphgefässe vermittelte, aber gegen den Lymphstrom verlaufende Affektion ist schwer denkbar, jedenfalls bisher nicht bewiesen. Lymphangitiden, die bei akuten Entzündungen der Achselhöhle oder des Oberarms am Vorderarm heruntersteigen, sind unseres Wissens bisher nicht beobachtet worden.

Die Kontinuitätspropagation kann zweifellos im retropleuralen und retroperitonealen Gewebe ihren Verlauf nehmen. An ein Durchwachsen der Keime durch das Gewebe des Zwerchfells dachte man hauptsächlich nur dann, wenn das Diaphragma schon makroskopisch hochgradig verändert oder infolge dessen perforiert war.

Die Art des Zusammenhangs der einander folgenden entzündlichen Pleural- und Peritonealerkrankungen ist also bis jetzt mit genügender Sicherheit noch nicht klargestellt; und doch ist die Lösung dieser Frage prognostisch und therapeutisch von grosser Wichtigkeit: ob wir z. B. bei einer beginnenden peritonitischen Reizung im Anschluss an einen pleuritischen Process schon eine Allgemeininfektion vor uns haben und deshalb therapeutisch ohnmächtig sind, oder ob wir erst den Beginn einer lokalen Propagation daran erkennen und deshalb vielleicht durch energische Behandlung der Grunderkrankung ihre weitere Ausdehnung verhindern können.

Nachdem unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich durch zwei Beobachtungen dieser Frage zugewendet wurde — ein Fall von lokaler Peritonitis (Hernienentzündung) und ein Fall von allgemeiner Peritonitis, Fälle bei denen bakteriologische und mikroskopische Untersuchungen die Infektion der Peritonealhöhle direkt durch das Zwerchfell in höchstem Grade wahrscheinlich machten — schien es uns nicht ohne Interesse zu sein, der Entstehungsweise der peritonitischen Entzündung nach pleuralen Affektionen

auch experimentell nachzugehen und diese Frage vollends zu klären.

Die vorliegende Arbeit wurde im bakteriologischen Laboratorium der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. O. Hildebrand unter der Leitung von Herrn Prof. C. S. Haegler ausgeführt; für die Anregung zu dieser Abhandlung und für die Ueberlassung seiner früheren Untersuchungen, sowie für die fortwährende Unterstützung während der Arbeit spreche ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Haegler, meinen besten Dank aus.

Es mögen vorerst die oben erwähnten zwei Fälle, welche zu dieser Arbeit die Veranlassung gaben, kurz besprochen werden.

1. Huber, Pflästerersfrau, 52 J. alt, ohne hereditäre Belastung, bisher immer gesund, überhob sich vor ca. 5 Jahren beim Waschen und bemerkte sofort in der linken Schenkelbeuge eine nussgrosse Geschwulst, die in der folgenden Nacht durch Auflegen von heissen Tüchern verschwand. Vor einem Jahre zeigten sich nach einer grössern Anstrengung die ganz gleichen Erscheinungen. In der Zwischenzeit war Pat. vollkommen gesund; sie trug kein Bruchband. In der Nacht vom 17. auf den 18. V. 95 Frostanfall mit nachfolgendem Hitzegefühl, Schweissausbruch und Husten. Pat. wurde bettlägerig. Am 22. V. konstatierte sie, nachdem sie einige Tage vorher öfters diffuse Schmerzen im Unterleib gehabt hatte, wieder eine ca. nussgrosse, aber im Gegensatz gegen früher sehr druckempfindliche und harte Geschwulst der linken Schenkelgegend, die sich langsam vergrösserte. Leichte Obstipation; kein Brechen. Der am 22. V. konsultierte Arzt machte einen vergeblichen Repositionsversuch; am 24. V. Spitaleintritt.

Der Status ergab dicht unterhalb des linken Poupart'schen Bandes einen kleinhühnereigrossen, derben, wenig beweglichen, druckempfindlichen Tumor, der sich mit einem Stiel gegen die Bauchhöhle zu fortsetzte. Die Geschwulst liess sich nicht in die Bauchhöhle zurückbringen. Keine Fluktuation. Diagnose: Hernia femoralis omentalis irreponibilis.

Am 25. V. Operation (Prof. Socin): der freigelegte Bruchsack setzte sich mit einem dünnen Stiel in die Bauchhöhle fort; bei seiner Eröffnung entleerte sich $^1/_2$ Kaffeelöffel voll zähen grüngelben Eiters; im übrigen war er leer, die Bruchsackwand derb, stark (stellenweise über 1 cm) verdickt. Die nach Ausspülung des Bruchsackes mit Sublimatlösung eingeführte Sonde gelangte durch eine enge Bruchpforte in die freie Bauchhöhle. Abklemmen des Bruchsackes, doppelte Seidenligatur, Catgutnaht der Pforte, Tamponade mit Jodoformgaze.

Nach 2 Tagen Sekundärnaht. Ausser einer kurzdauernden Ligatureiterung bot der weitere Verlauf nichts Besonderes; keine peritonitischen Reizungen, kein Fieber. Am 25. Juni konnte Pat. mit einer soliden Narbe geheilt entlassen werden.

Der Bruchsackeiter (von Prof. Haegler untersucht) war zähschleimig, grüngelb, geruchlos. Die Eiterkörperchen z. T. ziemlich hochgradig verfettet, z. T. noch frisch und wenig verändert. Zahlreiche Diplokokken mit Kapseln (teilweise schwer färbbar). Die Kulturversuche ergaben Reinkulturen von Diplococcus Fränkel-Weichselbaum.

Es handelt sich also im vorliegenden Fall um eine eitrige Entzündung in einem leeren Bruchsack; eine allgemeine Peritonitis bestand sicher nicht. Das klinische Bild dieser Lokalisation einer Entzündung war in neuerer Zeit mehrfach Gegenstand von Abhandlungen speziell in differentialdiagnostischer Richtung hin gegenüber der Incarceration. Die ätiologische Seite dagegen ist noch wenig geklärt. Gerade die neueste Arbeit über Peritonitis herniaria von De Francisco (6) giebt auf Grund von 59 Fällen aus der Czerny'schen Klinik, von denen leider nur 16 in bakteriologischer Hinsicht untersucht wurden, über die Entstehung derselben nur wenig Aufschluss. Für die Entzündungen des Bruchsackes mit Darm als Inhalt nimmt der Verfasser eine Infektion vom Darm aus an. Bei den Entzündungen eines leeren Bruchsackes zieht er da, wo seröse Exsudation und Verwachsungen bestehen, eine nicht bakterielle Ursache (Reizung durch Druck) in Betracht: für eitrige Processe dagegen neigt er im Hinblick auf die Erfahrungen über latenten Mikrobismus der Ansicht zu, dass die Bakterien sich in dem Bruchsack als einem Locus minoris resistentiae ablagern und hier vermehren.

Das Punctum saliens aber, die Aufklärung über die Frage, woher und auf welchem Wege die eitererregenden Keime in den leeren Bruchsack gelangen, wird bei allen diesen Untersuchungen möglichst umgangen.

Auch in unserm Fall war es hauptsächlich diese Frage, die uns beschäftigte. Vor allem konnten diese Pneumokokken von zwei Orten herkommen: vom Darm und von den Lungen.

Es ist mehrfach festgestellt worden, dass der Pneumococcus ein Bewohner unseres Digestionstraktus ist, und es liegt die Vermutung nahe, dass ein Bruchsack, der Darm enthält, von diesem aus inficiert werden kann. Nach den neuesten Arbeiten über die Durchlässigkeit der Darmwand für Mikroorganismen aber scheint es doch festzustehen, dass nur bei lädiertem Epithel und bei Ernährungsstörungen der Darmwand diese die Keime durchlässt.

Von den zahlreichen Forschern in dieser Frage seien hier erwähnt:

Neisser (7), Opitz (8), Austerlitz und Landsteiner (9), die beiden ersteren mit Kritik der einschlägigen Litteratur: diese sowie die Franzosen Bosc und Blanc (10), Marfan und Bernard (11), de Klecki (12) vertreten die Ansicht, dass nur bei Läsion des Epithels oder bedeutenden Verletzungen der Schleimhaut der Durchtritt der Mikroorganismen erfolge; ihnen gegenüber stehen Bönnecken (13), Arndt (14), auch Béco (15) u. a., welche schon bei geringeren Veränderungen (venöse Stase, seröse Durchtränkung) den Eintritt der Keime annehmen. Die Bruchwasseruntersuchungen eingeklemmter Hernien (Nepveu, Garrè, Bönnecken, Rovsing, Fischer und Levy, Ljunggreen, Tavel und Lanz, Tietze — zusammengestellt bei Scharfe (16) geben kein einheitliches Resultat: selbst bei hochgradig verändertem Darm sind oft keine Bakterien nachzuweisen.

In neuester Zeit stehen sich Marcus (17) und Posner und Cohn (18) gegenüber, wobei letztere ebenfalls zu dem Resultat kommen, dass „gesunder Darm bakterienfest" ist. Auch die Arbeit von Bail (19), die nach Fertigstellung dieser Abhandlung erschienen ist, ändert praktisch wenig an dieser Anschauung, indem Bail Mikroorganismen von hochgradigster Virulenz zu seinen Versuchen benutzte, ein besonders für das Versuchstier angezüchtetes Material, wie es unter natürlichen Verhältnissen wohl selten in den Darmkanal gelangt. Uebrigens steht Bail im Gegensatz zu Buchbinder (20), der ebenfalls in neuester Zeit experimentierte mit dem Resultat, dass Bakterienaustritt auf die Serosa erst dann erfolgt, wenn tiefgehende irreparable Schädigungen mit nachfolgender Darmgangrän zu Stande kommen.

Siehe über diese Frage auch Lubarsch (21), König (23).

Im vorliegenden Fall liegen für die Annahme von Schädigungen der Darmwand nicht die geringsten Anhaltspunkte vor. Störungen der Darmfunktion waren nicht vorhanden, und auch ein Trauma war nicht bekannt. Nach der Aussage der Patientin war der Darm überhaupt seit einem Jahr nicht in den Bruchsack ausgetreten, eine Angabe, die in dem Befund einer engen Bruchpforte ihre Bestätigung fand.

Da also der Darm als Infektionspforte ausgeschlossen werden kann, so richtet sich die Aufmerksamkeit auf die Respirationswege, und im vorliegenden Fall mit allem Grund: sobald die bakterielle Untersuchung des Bruchsackeiters die Anwesenheit der Pneumokokken ergab, wurde die Lunge genauer untersucht und die Zeichen einer leichten rechtsseitigen Bronchitis konstatiert; im Sputum fanden sich massenhafte Fränkel'sche Diplokokken. Auch die Anamnese konnte nachträglich dahin ergänzt werden, dass schon 14 Tage vor dem Fieberanfall Husten und Auswurf bestand,

der sich dann mit der ganz akut eintretenden Störung des Allgemeinbefindens (Frostanfall) am 17. Mai verschlimmerte. Es scheint also eine Bronchitis bestanden zu haben, die zu einer kleinen Bronchopneumonie geführt hat. Die Herkunft der im Bruchsack gefundenen Pneumokokken war also in der rechten Lunge zu suchen.

Da es sich um einen von der Infektionspforte entfernten Eiterherd handelte, so wäre man versucht anzunehmen, dass die Infektion des Bruchsackes metastatisch d. h. auf dem Blutweg erfolgt wäre. Ein anderer Weg: das direkte Durchdringen der Keime durch das Zwerchfell in den Peritonealraum scheint a priori eine gekünstelte Hypothese. Frühere Beobachtungen in dieser Richtung legten uns aber die Vermutung eines solchen Infektionsmodus nahe, und der mikroskopische Befund des Bruchsackes hat dieselbe insofern gestützt, als eine Infektion auf dem Blutweg dadurch sehr unwahrscheinlich gemacht wurde.

Der Bruchsack, der in Paraffin in zahlreichen Schnitten untersucht wurde, zeigte bei Hämatoxylin-Eosinfärbung auf der Serosa membranöse Auflagerungen, eine starke zellige Infiltration der Subserosa und eine schwielig verdickte, zell- und gefässarme Wand. Auf den Schnitten, die sowohl mit Methylenblau als nach Gram gefärbt wurden, erkannte man in den Auflagerungen der Serosa und hauptsächlich in der Subserosa massenhafte Diplokokken von der typischen Gestalt der Pneumokokken (oft mit Kapsel), die in kurzen Ketten oder kleinen Häufchen im Gewebe zwischen den Leukocyten lagen. In den tieferen Schichten, besonders um die wenigen verdickten Gefässe herum fehlten die Mikroorganismen vollständig.

Eine Entzündung der Bruchsackwand lag also nicht vor, und der mikroskopische Befund spricht dafür, dass die Entzündungserreger nicht aus der Wandung durch die Gefässe eingeschleppt wurden, sondern von der Oberfläche der Serosa herstammen; sie mussten also von der Peritonealhöhle aus in den leeren Bruchsack gelangt sein; und wenn der weitere Schluss, dass sie durch das Zwerchfell in die Peritonealhöhle gedrungen sind, eine Hypothese darstellt, so soll im experimentellen Teil gezeigt werden, dass diese Hypothese auf eine Basis gestellt werden kann.

Eine Stütze für diese Anschauung findet sich übrigens schon in der Litteratur über Bruchsacktuberkulose. Nachdem schon Haegler (23) im Jahre 1892 auf die Invasion der Tu-

berkelbacillen durch das Zwerchfell während. einer Pleuritis als ätiologisch wichtiges Moment für die Peritonitis herniaria tuberculosa aufmerksam gemacht hatte, stimmten später Roth (24) und neuerdings Sternberg (25) auf Grund eigener Beobachtungen dieser Ansicht bei.

Dass in unserm Fall keine allgemeine, sondern nur eine lokale Peritonitis entstand, ebenso wie bei der Hernientuberkulose keine allgemeine Peritonealtuberkulose beobachtet werden kann, hat seinen Grund einesteils in der enormen Resorptionsfähigkeit des Peritoneums, andernteils in der Vulnerabilität des äussern Insulten so sehr ausgesetzten Bruchsackes, in den sich wegen seiner tiefen Lage die Mikroorganismen wie in einem „Schlammfang" [Weigert (26)] ansammeln.

Der zweite von uns beobachtete Fall[1]) hatte folgenden Verlauf:

2. Boltshauser, Frau, 33 Jahre alt, ohne hereditäre Belastung, ausser einem Gelenkrheumatismus im 17. Jahr immer gesund, befindet sich im 9. Monat der Gravidität. Nach einigen Tagen leichten Unwohlseins und etwas Husten Frostanfall in der Nacht des 16. V. 97, Engigkeit und Schmerzen in der rechten Seite; am folgenden Tag rostfarbener Auswurf.

18. V. Eintritt auf die medicinische Abteilung. Status: auf der rechten Lunge im Bereich des Unterlappens Dämpfung. Bronchialatmen und zahlreiche Rasselgeräusche, links hinten von der 8. Rippe ab Dämpfung und abgeschwächtes, leicht bronchial klingendes Atmen. Die Atmung ist frequent, oberflächlich; leichte Cyanose im Gesicht. Herzdämpfung normal, kein Geräusch. Puls 120, regelmässig. Das Abdomen ist kugelig, nicht druckempfindlich, Nabel verstrichen, Uterus reicht bis 2 Querfinger oberhalb des Nabels. Leichte Obstipation, Urin mit starkem Sedimentum lateritium, etwas Albumen, keine Cylinder.

Diagnose; Pneumonia crouposa dextra, links Bronchitis, vielleicht beginnende Pleuritis.

19. V. Pat. klagt über Schmerzen in der Gegend des rechten Schultergelenks; leichte Schwellung in dieser Gegend.

20. V. Wegen beginnender Wehen wird Pat. ins Frauenspital transferiert, wo sie leicht und rasch niederkommt; ein kleines Stück zurückgebliebener Eihäute stösst sich in der folgenden Nacht spontan aus. Es ist hervorzuheben, dass kein manueller Eingriff ausgeführt wurde; Pat. wurde auch während der Schwangerschaft nie manuell untersucht. — 29. V. Wiedereintritt auf die med. Abteilung. Pat. stark dyspnoisch, Puls 120, Temp. 38,9. Auf der rechten Lunge absolute Däm-

1) Prof. Haegler erwähnte diesen Fall schon in der Sitzung der med. Gesellschaft zu Basel vom 1. Febr. 1900.

pfung und aufgehobener Pektoralfremitus. Gegend des rechten Schultergelenks und rechter Arm geschwollen. Diarrhoischer Stuhl. — 31. V. Probepunktion des rechten Pleuraraumes. Entleerung von ca. 1 Liter Eiter mit der Bülau'schen Heberdrainage. Hierauf Dyspnoe geringer. — 2. VI. Die Schwellung der rechten Schultergelenkgegend, die in den letzten Tagen bedeutend zugenommen hat, fluktuiert deutlich. Durch die Punktion werden 200 cm^3 dünnen grüngelben Eiters entleert. Das Befinden verschlechtert sich rasch. Puls rasch, oberflächlich, unregelmässig: zunehmende Somnolenz. Exitus am 3. VI., 10 Uhr Vorm.

Sektion: 24 Stunden post mortem (Prof. Roth). Aus dem Sektionsbericht mögen folgende Befunde erwähnt werden:

Thorax: Im linken Pleuraraum keine Flüssigkeit; Adhärenzen des Unterlappens, der atelektatisch ist, mit der Pleura costalis und diaphragmatica, letztere mit zartem Belag. Im rechten Pleurasack 150 cm^3 gelbgrünen Eiters, am vordern Rand der Lunge eine zähe rahmige Masse. Der Unterlappen vorn an der Pleura costalis und am Zwerchfell adhärent, die Pleura pulmonalis hinten mit grauen Auflagerungen. Der untere Teil des Oberlappens, der Mittel- und Unterlappen stark ödematös, graurötlich. Das Perikard, mit 1—2 mm dicken Membranen und Adhärenzen, enthält 500 cm^3 lackfarbene Flüssigkeit. Das Herz hat einen erweiterten rechten Ventrikel, schlaffe, graubräunliche Muskulatur. Aortenklappen und beide Mitralklappensegel diffus verdickt, am Schliessungsrand der letztern hanfkorn- bis bohnengrosse schmutzig gelbweise Auflagerungen mit leicht geschwürig vertiefter Basis, Sehnenfäden auf wenige dicke Stränge reduciert.

Abdomen: etwas aufgetrieben; das Peritoneum parietale mit den vorliegenden tympanitischen Därmen verklebt, da und dort verwachsen. Die Schlingen untereinander teils leicht verwachsen durch Stränge und Membranen, teils in den Zwischenräumen mit zähen rahmigen grüngelben Eitermassen bedeckt, die nach unten zu gegen die Symphyse zunehmen. Im Ganzen ca. 100 cm^3 Eiter in der Bauchhöhle. Milz gross, mit dem Zwerchfell verklebt, Durchschnitt dunkel, leicht höckerig. Nieren sind etwas gross, Kapsel leicht adhärent, Rinde schmutzig graurötlich, Nierenbecken mit zahlreichen punktförmigen Ekchymosen, keine Abscesse. Darm mit verdickter Schleimhaut; Leber muskatnussartig.

Genitalien: Vagina glatt, ohne Verletzungen. Uterus breit mit $1^1/_2$ cm dicker vorderer Wand. Cavum enthält wenig rötliche Flüssigkeit mit zahlreichen graugelben Fetzen. In der linken Tubenecke sitzt ein bohnengrosser höckeriger, auf dem Durchschnitt poröser Placentarrest mit gelbweisser Oberfläche; an der vorderen Uteruswand eine flache kleinhandtellergrosse höckerige graugelbe Masse. Schleimhaut stellenweise schiefrig. Die Rückfläche des Uterus in der Gegend des Lig. latum feuchtglänzend. Die linke Tube und das linke Ovarium mit dem linken Uterusrand und untereinander verwachsen; die Tubenschleimhaut gerötet. Ova-

rien schwielig höckerig mit einzelnen Corpora nigra und lutea.

Schädel: Innenfläche der Dura mater mit zarten leicht abstreifbaren Auflagerungen. Die Konvexität der weichen Häute diffus grüngelb, mit Eiter infiltriert; ebenso um das Chiasma und den Tractus olfactorius herum trübe rahmige Infiltration. Seitenventrikel leer; Hirnsubstanz weich, blass.

Ferner ist noch zu erwähnen, dass sich am untern Ende des rechten Humeruskopfes eine ca. hühnereigrosse Tasche befand mit graugrünlichem Eiter, der sich unter dem Processus coracoides und dem Acromion in die Umgebung des Schultergelenks fortsetzte; Schultergelenk selbst vollkommen frei, Knochen nirgends entblösst.

Die bakteriologische Untersuchung wurde sowohl am Krankenbett, wie bei der Sektion von Prof. Haegler ausgeführt und ergab folgendes Resultat:

1) Sputum vom 20., 29., 30. Mai und 1. Juni: mikroskopisch exklusiv Kapseldiplokokken, nach Gram färbbar; kulturell mit wenigen Verunreinigungen Diplococcus Fränkel-Weichselbaum.

2) Eiter des Thoraxempyems vom 31. Mai: mikroskopisch exklusiv Kapseldiplokokken, kulturell Reinkulturen von Diplococcus Fränkel-Weichselbaum.

3) Eiter des Schulterabscesses vom 2. Juni: gleicher Befund wie beim Empyemeiter.

4) Blut sowohl aus der Fingerkuppe und aus der Vena mediana cubiti (vom 30. Mai) als auch bei der Sektion aus dem Herzblut: kulturell Diplococcus Fränkel-Weichselbaum.

5) Peritonealeiter: Reinkulturen desselben Keimes.

6) An der Uterusinnenfläche fanden sich mikroskopisch kurze Stäbchen (Proteus) und spärliche Diplokokken; kulturell Proteus vulgaris.

Das Krankheitsbild stellt also ein typisches Beispiel einer metapneumonischen Allgemeininfektion mit Pneumokokken vor. Die Erkenntnis, dass diese Kokken nicht nur in der Lunge, sondern überall im Körper Entzündungsprocesse hervorrufen können, ist seit den grundlegenden Arbeiten von Fränkel, Weichselbaum, Talamon (27) u. A. in den letzten 10 Jahren durch zahlreiche Beobachtungen befestigt worden [Weichselbaum (28), Netter (29), Haegler (30), Foa (31), Kruse und Pansini (32), Zuber (33), Audigé (34), Bezançon und Griffon (35) u. A.].

Wie bei den Staphylokokken und Streptokokken findet vom Primärherd aus eine Generalisation statt, und wie dort stehen den Mikroorganismen zwei Wege offen — der Weg durch das Blut und der Weg per continuum von Gewebe zu Gewebe.

Der Nachweis der Pneumokokken im Blut ist zahlreichen Forschern gelungen (siehe darüber Litteraturverzeichnis Nr. 36 bis 43), wenn auch ihre Angaben über die Häufigkeit dieser Erscheinung noch nicht übereinstimmend sind. Uns genügt hier die Thatsache, dass oft bei Pneumonien ein Uebertritt der Keime ins Blut stattfindet (sogenannte „Pneumokokkensepsis"), denn damit lassen sich alle jene entfernt vom primären Herd aufgetretenen Processe (Arthritiden, Osteomyelitiden etc.) und in unserm Fall speziell die Endocarditis, die Meningitis und wohl auch die Endometritis erklären.

Für die Endocarditis haben wir durch zahlreiche Schnitte der Mitralklappensegel das Vorhandensein der Kokken nachgewiesen. Am Schliessungsrand finden sich die Diplokokken in dichten Haufen, oft kurze Ketten bildend, sowohl in den thrombotischen Auflagerungen, als in dem infiltrierten Klappengewebe.

Was die Endometritis betrifft, so haben wir in einem Stück von der Placentarstelle des Uterus ebenfalls die Pneumokokken nachgewiesen. In dem stark entzündlich infiltrierten Gewebe werden die Diplokokken durch massenhafte Proteusbacillen verdeckt, doch lassen sich neben den kurzen Stäbchen des Proteus deutliche Kokken erkennen. Ob für die Entstehung dieses endometritischen Processes nicht noch eine andere Erklärung möglich wäre, davon soll weiter unten noch die Rede sein.

Die Kontinuitätsverbreitung der Pneumokokkenentzündung wird zwar für die Pleuritis und die Abscesse in der Thoraxwand allgemein angenommen, aber schon bei der Pericarditis sprechen sich Banti (44) [in gewissen Fällen] Vignau (45) u. A. für die Verschleppung auf dem Blutweg aus; doch ist hervorzuheben, dass schon Thue (46), der Schnitte durch die aneinander stossenden Pleura- und Pericardblätter legte, die direkte Durchwanderung der Keime demonstrieren konnte. Im Allgemeinen allerdings wird bei ähnlichen Fällen die Propagation der Entzündung per continuitatem kaum in Betracht gezogen; der Bakterienbefund im Blut ist den meisten Autoren Grund genug, die metastatische Verbreitungsweise in erster Linie anzunehmen [z. B. Aufrecht (47)].

Im vorliegenden Fall ist es wohl fraglos, dass die Pericarditis und der Schulterabscess, der das nicht ergriffene Gelenk umgab, auf dem direkten Weg durch einfaches Fortschreiten der Entzündung entstanden ist.

Von allen Lokalisationen aber wandten wir unser besonderes Interesse hauptsächlich der Peritonitis zu, die sich bei der Sektion als eine frische eitrige allgemeine Entzündung mit dem für Pneumokokken charakteristischen grüngelben Eiter präsentierte [1]). War diese die Folge metastatischer Einflüsse oder der Ausdruck einer Kontinuitätsinfektion vom schwer afficierten Pleuraraum aus?

Es besteht zwar die Ansicht, dass bei pyämischen Processen überhaupt die serösen Häute und auch die Gelenke metastatisch leicht afficiert werden. Genau betrachtet entstehen diese Processe wohl meist nicht so, dass das Keimmaterial einfach durch Blut oder Lymphe in die serösen Höhlen niedergesetzt wird und hier eine Entzündung hervorruft, sondern es bildet sich zuerst ein subseröser oder subsynovialer Krankheitsherd, der dann mehr oder weniger schnell kontinuierlich die Serosa resp. Synovialis ergreift. Da nun das Zwerchfell zu den Wänden der Peritonealhöhle gehört, so war es leicht denkbar, dass Entzündungsherde im Zwerchfell sich auf das Peritoneum fortsetzten.

Eine andere Infektionspforte — abgesehen von der Möglichkeit einer metastatischen Infektion, auf die weiter unten noch eingegangen werden soll — konnte sonst nicht angenommen werden.

Der Darm war primär nicht erkrankt; die Bedingungen für das Durchdringen der Mikroorganismen, die wir oben entwickelt haben, bestanden also nicht. Der Weg durch die Genitalien, der von den Pneumokokken eingeschlagen werden kann, und der speziell zur Erklärung des häufigeren Auftretens von Pneumokokkenperitonitiden beim weiblichen Geschlecht hervorgehoben wird, konnte in unserem Fall auch ausgeschlossen werden, denn die Endometritis mit dem spärlichen Pneumokokkenbefund trat erst spät auf, sicher erst zu einer Zeit, als die unten zu beschreibenden Veränderungen des Zwerchfells schon längst vorhanden waren.

Einen Beweis für unsere Annahme der direkten Infektion durch das Diaphragma erbrachte uns die Untersuchung des Zwerchfelles selber. Stücke aus der rechten Hälfte und dem Centrum desselben wurden in Paraffin geschnitten und sowohl ihre histologischen Veränderungen wie ihr Mikrobengehalt geprüft. (Siehe Tafel, Fig. 1 und 2.)

Bei schwacher Vergrösserung betrachtet tritt in den Schnitten vor allem die starke Verdickung des muskulösen und tendinösen Teiles

1) Litteratur über Pneumokokkenperitonitis siehe Litteraturverzeichnis Nr. 48—58.

des Zwerchfells hervor, bedingt durch die Auflagerungen auf der pleuralen Seite und durch die zellige Infiltration des ganzen Gewebes, deren Ausdehnung und Stärke im Ganzen gegen das Peritoneum zu abnimmt. Das Pleuraendothel fehlt, die Auflagerungen bestehen aus Leukocyten mit einem feinen Fibrinnetz. Das subpleurale Gewebe ist hauptsächlich verbreitert und zeigt zwischen den Bindegewebszügen Haufen und Züge von Rundzellen. Die Blutgefässe sind erweitert. Es folgt die tendinöse resp. muskulöse Schicht, die viel weniger verändert ist, aber doch deutlich an einzelnen Stellen einen entzündlichen Infiltrationsprocess zeigt, der dann in dem lockeren, gefässreichen subperitonealen Gewebe wieder mehr in die Augen springt: er durchsetzt auch das hauptsächlich in Längszügen angeordnete straffere Bindegewebe, das als Grundmembran des Peritoneums dient, und erreicht die abdominale Fläche mit dem ebenfalls defekten Endothel.

Ueberall im Gewebe zerstreut finden sich Diplokokken, die in Haufen und Zügen angeordnet sich kontinuierlich von der Pleura bis zum Peritoneum verfolgen lassen. Sie liegen in und zwischen den Leukocyten ohne bestimmte Anordnung, ohne Beziehung zu Lymph- oder Blutgefässen. Da wo lebhaftere Entzündungserscheinungen vorhanden sind, ist meist auch die Zahl der Keime beträchtlich vermehrt. Sie sind deshalb in der Subserosa und auf den beiden Oberflächen in dichten Scharen anzutreffen, während sie in der Muskulatur und dem Sehnengewebe des Centrums nur an einzelnen Stellen zu sehen sind. Die Gestalt der Kokken ist die typisch lancettförmige, die Kapsel nicht erkennbar; hie und da sind kurze Ketten zu bemerken.

An der Hand dieser mikroskopischen Befunde war ein Zweifel über das Entstehen der Peritonitis durch Kontinuitätsinfektion ausgeschlossen.

Es sei hier beigefügt, dass es nicht unmöglich wäre, auch die Endometritis, die wir uns oben als metastatische Erkrankung gedacht haben, durch einfaches Fortschreiten der Entzündung entstehen zu lassen. Die Kokken würden durch die Tuben ins Uterusinnere gelangt sein; dafür spricht die bei der Sektion gefundene Verwachsung der linken Tube und des linken Ovariums mit dem linken Uterusrand und die Rötung der Tubenschleimhaut. Ein Durchwachsen der Keime durch die Uteruswand ist wohl kaum denkbar und könnte nur durch Schnitte durch die ganze Uteruswand und

den Nachweis der Pneumokokken darin bewiesen werden.

Allgemeine Hinweise auf die Möglichkeit einer Infektion per continuum vom Pleuraraum aus finden sich für cirkumskripte und allgemeine Peritonitiden in der Litteratur schon mehrfach. Meist begnügen sich allerdings die Autoren, einfach auf die primär vorhandene Pneumonie hinzuweisen, ohne genau den Zusammenhang der beiden Processe anzugeben und ohne die Ansicht einer direkten Entstehung der Bauchfellentzündung durch mikroskopische Untersuchungen zu stützen.

So führt Maydl (1) bei Besprechung der Aetiologie subphrenischer Abscesse diesen Modus an, ebenso Winkelmann (59). Meltzer (60) (subphrenische Abscesse nach Bronchopneumonie) und Tuffier (61) (perinephritischer Abscess nach Bronchopneumonie). Auch bei gewissen Fällen von metapneumonischer Meningitis lässt Weichselbaum[1]) die Möglichkeit einer Kontinuitätspropagation offen.

Bei der Aetiologie allgemeiner Peritonitiden spricht Netter (29) von einer „infection directe", Finkler (62) von einem „Weitergreifen des Processes durch das Zwerchfell hindurch", Strümpell (63) von einer Fortsetzung der Entzündung durchs Zwerchfell hindurch, Nothnagel (64) erwähnt die Lymphwege des Diaphragma ausdrücklich, Dogliotti (65) nennt sie „infection pneumonique du péritoine à travers le diaphragme", Blackburn (48) endlich vermutet neben dem Blutweg die Infektion „par la voie lymphatique".

Ueber den ganzen Vorgang dieses Uebergreifens sind also die Angaben nicht einheitlich, von allen Autoren jedoch (Baumgarten, Ebstein (66) u. A.) wird die Seltenheit dieses Processes hervorgehoben.

Wenn nun eine entzündliche Läsion der Pleuralserosa den Keimen gestattet, in das Zwerchfell einzuwachsen und eventuell durchzuwachsen, so kann dieser Vorgang nicht so selten sein, wie man wohl nur deswegen annimmt, weil klinisch so selten Peritonitiden bei den häufigen entzündlichen Processen in der Pleura konstatiert werden. Um über die Häufigkeit dieser Erscheinung einigermassen Auskunft zu erlangen, untersuchten wir die Zwerchfelle einer Anzahl von an Pneumonien und Empyem Gestorbenen, bei denen während des Lebens bald Zeichen von Peritonitis vorhanden waren, bald fehlten. Die Zwerchfellteile wurden mit gü-

1) Cit. nach Baumgarten. Lehrbuch der Mykologie. I. 1890. S. 261.

tiger Erlaubnis von Prof. Roth und Prof. Kaufmann bei der Sektion der Leiche entnommen und sofort in Formol gebracht.

1. G. E. ♂, 15 Jahre alt, auf der chir. Abteilung eingetreten wegen Osteomyelitis calcanei und Phlegmone des Fusses, bekommt nach 2 Tagen Schwellung und Rötung über der rechten Clavicula. Im Eiter aus der Fistel am Fuss und im Blut der Vena mediana Staphylococcus pyogenes aureus.

Es wird die Amputatio femoris und die Incision des Clavicularabscesses vorgenommen. Nach 3 Tagen zeigen sich die Erscheinungen einer Endocarditis, nach weiteren 5 Tagen diejenigen einer rechtsseitigen Pleuritis mit Dämpfung und leichter Vorwölbung der Thoraxwand. Starke Dyspnoe. Pat. ist immer hochfebril, Puls ca. 140, klein. Nach einer Woche plötzlich Erbrechen, aufgetriebenes Abdomen, Dämpfung in den abhängigen Partien desselben. Unter zunehmender Dyspnoe Exitus.

Die Sektion ergab neben einer Thrombose der Vena glutaealis und hypogastrica am amputierten Bein eine Osteomyelitis claviculae; in dem rechten Pleuraraum fanden sich 450 cm³ rahmigen Eiters, in der rechten Lunge ein bronchopneumonischer Herd; sie ist an der Thoraxwand teilweise adhärent. Die V., VI. und VII. rechte Rippe in der Gegend der Anguli costarum in einer Länge von ca. 4 cm vom Periost entblösst; die Pleura intercostalis an mehreren Stellen durchbohrt und die Intercostalmuskulatur infiltriert. Im Abdomen sehr viel Eiter. Ferner bestand Endocarditis, Nephritis parenchymatosa und Pyelonephritis, sowie Cystitis.

Die mikroskopischen Schnitte durch den centralen Teil der rechten Zwerchfellshälfte zeigten dicke Auflagerungen auf der pleuralen Seite und eine starke entzündliche Infiltration des ganzen Gewebes. In Kontinuität liessen sich die Kokken in Haufen und kleinen Ketten von 4—6 Gliedern von der Thorax- bis zur Abdominalseite verfolgen. Das Bild glich ganz dem beim Fall Boltshauser erhaltenen, sowohl was die entzündlichen Veränderungen (die jedoch im Ganzen stärker ausgeprägt waren) als was die Verteilung und Anordnung der Mikroorganismen betraf.

2. J. M. ♀, 33 J. alt, früher immer gesund, tritt in den Spital ein mit den Erscheinungen einer beidseitigen Pneumonie und einer hauptsächlich rechts deutlich ausgesprochenen Pleuritis. Wegen zunehmenden Fiebers und grosser Dämpfung auf der rechten Seite wird hier nach 12 Tagen eine Punktion vorgenommen, die ca. 700 cm³ trüben grünlichen Eiters ergab, der im mikroskopischen Bild Kokken in kurzen Ketten angeordnet zeigte. An diesem Tag traten peritonitische Symptome auf. Es wird deshalb auf der chir. Abteilung die Thorakotomie mit Rippenresektion ausgeführt, wobei sich nur wenig dünner, blutig gefärbter Eiter entleerte; auf dem Zwerchfell und der

Pleura fühlte man dicke, ziemlich fest haftende Schwarten. Die bakteriologische Untersuchung des Eiters ergab Diplococcus lanceolatus. Eine Punktion der linken Pleurahöhle, wo ebenfalls eine Dämpfung war, förderte nur wenig blutig seröse Flüssigkeit zu Tage. Unter stärkerem Hervortreten der peritonitischen Erscheinungen starb Pat. in der folgenden Nacht im Collaps.

Bei der Sektion wurde konstatiert: Empyema pleurae dextrae, Pleuritis fibrinosa sin., Peritonitis purulenta universalis, Degeneratio parenchymatosa hepatis et renum, Cholelithiasis.

In den durch den muskulösen Teil der rechten Zwerchfellshälfte geführten zahlreichen Schnitten trat wieder die entzündliche Infiltration des Gewebes hervor, die sich zwischen die einzelnen Muskelfasern hineindrängte, und die auch hier wie in den vorigen Fällen sehr intensiv war. In grosser Zahl finden sich die Diplokokken in und zwischen den Leukocyten, von der Pleura bis zu dem ebenfalls entzündlich veränderten Peritoneum in ununterbrochenen Reihen.

3. H. G. ♂, 36 Jahre alt, ohne hereditäre Belastung, erkrankte vor 14 Tagen an Schüttelfrost und Husten mit Auswurf und trat dyspnoisch und stark fiebernd (38,8 °) in das Spital ein, wo die Diagnose nach dem Lungenbefund auf Empyema pulmonum sinistrum gestellt wurde. Die Probepunktion bestätigte dies, indem blutig eitrige Flüssigkeit entleert wurde, in der mikroskopisch Diplokokken, Staphylokokken und Streptokokken nachzuweisen waren. Am folgenden Tag wurde die Thorakotomie vorgenommen und ½ Liter blutiger Eiter entleert. 2 Tage später Exitus unter den Symptomen einer Herzinsufficienz.

Das Sektionsprotokoll lautete auf Empyema pleurae sinistrum, Degeneratio adipos. cordis, Pleuritis adhaesiva dextra, Anthracosis et Tuberculosis vetus glandul. bronchial. Die Pleura parietalis wie die Pleura visceralis schwielig verdickt. Die Empyemhöhle erstreckte sich über die vorderen und seitlichen Partien sämtlicher Lappen.

Die mikroskopischen Bilder der aus verschiedenen peripheren und centralen Teilen des linken Zwerchfells stammenden Schnitte sind insofern von den früheren abweichend, als die kleinzellige Infiltration hauptsächlich in der Subpleura stark hervortritt, in den tieferen Schichten jedoch geringer ist. An einzelnen Stellen sind die Kokken in Haufen und Ketten durch die Muskelschicht bis zum Peritoneum zu sehen, an anderen fehlen sie in der Muscularis, sind jedoch im subperitonealen Gewebe wieder sehr zahlreich.

4. M. ♂, 71 J. alt, erkrankte an einer Lungenaffektion, an die sich Erscheinungen einer Allgemeininfektion anschlossen. Die klinische Diagnose wurde auf chronische Pneumonie und Sepsis gestellt.

Die Sektion konstatierte eine chronische in Carnifikation übergehende Pneumonie, Endocarditis mitralis ulcerosa, eitrige Meningitis. An den Zwerchfellschnitten fiel die starke Verdickung des Gewebes auf; die Gefässwandungen waren stark hypertrophisch; unter den schwartigen Auflagerungen waren in der Subserosa zwischen den starken entzündlichen Auflagerungen Zellanhäufungen, Hämorrhagien und nekrotisches Gewebe. Die Kokken, oberflächlich massenhaft, nahmen in der Tiefe rasch an Zahl ab; an einzelnen Stellen sind zwischen den Muskelfasern kurze Ketten von Kokken zu beobachten, während im subperitonealen Gewebe und auf dem Peritoneum keine nachzuweisen waren.

5. Sch. E., ♂, 22 J. alt, war vom März bis Juni 1897 auf der medicinischen Abteilung wegen einer schwartigen Pleuritis nach einem metapneumonischen Empyem. Es bildete sich eine Fistel auf der linken Thoraxseite; im Dezember wurde auf der chirurgischen Abteilung ein Stück der VI. Rippe und im Januar auch der IX. und X. Rippe reseciert. Trotzdem zunehmender Kräftezerfall. Exitus 2 Wochen später. Bei der Sektion zeigte sich die linke Lungenbasis mit dem Zwerchfell fest verwachsen; Magen und Milz waren ebenfalls mit dem Diaphragma verklebt. Ausser einem Abscess in beiden Lungen war ein jauchiger Abscess der Milz und eine parenchymatöse Nephritis vorhanden.

Der mikroskopische Befund der Schnitte durch die centralen Zwerchfellteile ist dadurch charakterisiert, dass einesteils neben einer starken superficiellen Infiltration die Zeichen älterer Processe (narbiges Gewebe, verdickte Gefässe) vorhanden sind, andernteils nur sehr wenige kleine Kokken in der Pleura und Subpleura zu treffen sind, während die Muskelschicht und die abdominale Seite davon frei sind.

6. Sp. G., ♂, 29 J. alt, starb an einem typischen Typhus abdominalis, der durch eine Lungenentzündung kompliciert worden war. Bei der Sektion ergab sich ausser den Veränderungen im Darmtraktus das Bild einer Pneumonia crouposa lobi inf. dextri.

Gegenüber den früheren Zwerchfellbefunden ist hier hervorzuheben, dass die Pleura diaphragmatica nur stellenweise defekt und nur eine geringe Infiltration der Subserosa zu sehen war; alle übrigen Schichten waren normal. Auch die Kokken (Diplococcus lanceolatus mikroskopisch deutlich) waren nur auf der Pleura und im lockeren subpleuralen Gewebe aufzufinden, hier jedoch in beträchtlicher Anzahl.

7. St., ♂, 74 J. alt, starb im Versorgungshaus ebenfalls an einer Lungenentzündung. Das Sektionsprotokoll giebt als anatomische Diagnose an: Pneumonia lob. inf. et sup. dextr., Degeneratio cordis,

Apoplexia cerebri vetus. An den Schnitten der rechten Zwerchfellhälfte war das mikroskopische Ergebnis dasselbe wie bei Fall 6, nur zeigten die Gefässe starke arteriosklerotische Veränderungen; auch waren die Kokken etwas weniger zahlreich.

Bei der Beurteilung dieser mikroskopischen Untersuchungen von Zwerchfellen darf nicht vergessen werden, dass trotz zahlreicher Schnitte immer nur ein relativ sehr kleiner Teil des Zwerchfells mikroskopisch durchmustert werden konnte; ein negatives Resultat schloss also das Vorhandensein von Mikroorganismen im Zwerchfell nicht aus, und die positiven Befunde bilden also Minimalwerte.

Jedenfalls berechtigen die Untersuchungen zu folgenden Schlüssen:

Bei jedem Entzündungsprocess, der die Pleura diaphragmatica ergreift (und also das Endothel lädiert), findet ein Hineinwachsen der Keime statt — nicht nur bei Empyemen, sondern auch bei Pleuritiden, bei denen das Exsudat sich nicht eitrig verändert. Ob die Keime bis zum Peritoneum gelangen, hängt von der Virulenz derselben, von der Widerstandsfähigkeit des Organismus, sowie auch von der Schwere und Zeitdauer des Processes ab. So lässt sich wohl das negative Resultat bei Fall 5 dadurch erklären, dass wegen der stark entzündlichen Erscheinungen, die als Schutzwehr des Organismus aufgefasst werden können, dem Vordringen der Mikroorganismen ein Ziel gesetzt wurde. Zweifellos ist hier auch die Fistelbildung von Einfluss gewesen, durch die der Sekretionsstrom nach aussen geleitet wurde. Bei Fall 6 und 7 haben wir wegen der kurzdauernden Affektion erst den Anfang des Processes vor uns.

Warum bald Zeichen von Peritonitis vorhanden sind, bald wieder fehlen, soll später noch näher besprochen werden. Die Schwere des Lokalprocesses und eine eventuell schon durch anderweitige Krankheiten bedingte Läsion des Peritoneums spielt da die Hauptrolle.

Es kann nun hier der Einwand erhoben werden, dass der bakteriologische Befund an Leichenteilen[1]) zu Schlüssen über den Zustand während des Lebens nur unvollkommen berechtigt, weil in Agone oder postmortal erhebliche Veränderungen in Zahl und Gruppierung der Mikroorganismen vorkommen können. Es wurde nachgewiesen, dass das Blut in Agone, besonders aber postmortal, Mikroorganismen enthielt bei Individuen, deren Blutuntersuchungen

1) Siehe darüber Litteraturverzeichnis Nr. 67—73.

vorher ein negatives Resultat ergeben hatten, oder bei denen überhaupt keine pathologischen Veränderungen dieses Eindringen der Keime erklären konnten. Die Keime stammten vorwiegend aus Lungen und Darm (Staphylokokken, Coli, Proteus) und ihre ungehinderte Propagation war ermöglicht durch das Darniederliegen oder Aufhören der Cirkulation mit all den Folgen, die dies für die vitale Energie der Gewebe mit sich bringt. Je höher die Temperatur und je grösser der Zeitraum zwischen Tod und Obduktion war, desto intensiver und ausgedehnter war die Keiminvasion.

Der Einwurf, dass es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um agonale oder postmortale Veränderungen handelt, fällt aber dahin, denn auch das von Chvostek(67) aufgestellte Kriterium, dass nur die reaktiven Veränderungen der Gewebe und Gewebszellen mit Sicherheit intravitale Vorgänge beweisen, schützt unsere Ansicht: in allen Fällen zeigt uns das Mikroskop die durch die eingewanderten Mikroorganismen hervorgerufene entzündliche Reaktion.

Ferner ist zu bemerken, dass die an der Leiche gefundenen Resultate überall da, wo klinische Beobachtungen und bakteriologische Untersuchungen am Lebenden vorliegen, mit diesen übereinstimmen. Dadurch erst erhält die Bakteriologie am Leichenmaterial vollen Wert.

Einen letzten Beweis endlich bilden die unten angeführten Ergebnisse der Tierexperimente, bei denen sicher jede Leichenerscheinung auszuschliessen war.

Trotzdem die oben gebrachten Beobachtungen und Untersuchungen kaum einen Zweifel daran lassen, dass bei entzündlichen Processen der Pleura das Zwerchfell von den Mikroorganismen durchwachsen werden kann, ohne dass es makroskopisch bemerkbare Veränderungen aufweist, so schien uns doch die experimentelle Prüfung unerlässlich. Nicht nur können auf diesem Weg die postmortalen Veränderungen sicher ausgeschlossen werden, sondern man hat es auch in der Hand, durch die verschiedene Versuchsanordnung die Bedingungen und den Verlauf des Processes näher kennen zu lernen.

Um unsere experimentell erhaltenen Befunde richtig beurteilen zu können, mussten wir uns zuerst über die Anatomie und Physiologie des Zwerchfells und über die Resorptionsfähigkeit in der Pleurahöhle klar sein.

Seit v. Recklinghausen's(74) grundlegender Arbeit über die

Fettresorption ist durch zahlreiche Forscher mit mannigfach angeordneten Versuchen [Muscatello (75), Klein (76), Chrzonszczewsky (77), Afanassiew (78), Rajewsky (79), Ranvier (80), Beck (81), Sulzer (82), Trzaska-Chrzonszczewsky (83) u. A.] die eminente Bedeutung des Centrum tendineum für die Resorption aus der Bauchhöhle festgestellt und dabei die Histologie des Zwerchfells überhaupt studiert worden. In Kürze lässt sich zusammenfassend nach den oben citierten Arbeiten Folgendes sagen:

Ausser dem beidseitigen, aus platten polyedrischen Zellen bestehenden Endothelbelag, der auf einer Grundmembran aufliegt, kann man zwei Bindegewebsschichten unterscheiden, von denen die obere mehr cirkulär, die untere radiär angeordnete straffe Faserzüge besitzt. Zwischen dem radiären System sind spaltförmige Lymphgänge, von denen senkrecht Lymphgefässe zu dem subpleuralen, ziemlich ausgedehnten Netz abgehen. Von hier führen Stämme zum kleinern Teil vorn zu den Vasa mammaria, zum grössern Teil nach hinten in den Ductus thoracicus. Auf der abdominalen Fläche finden sich zwischen den in kleinen Gruppen radienförmig gestellten Endothelien die sogenannten „Stomata", die durch die Saftkanälchen der Grundmembran in die radiären Lymphspalten münden. Durch diese Stomata gehen bei der Resorption der Flüssigkeitsstrom und die darin suspendierten korpuskulären Elemente.

Den Resorptionsverhältnissen in den Pleuren wurde schon von Klein, Dubkowsky und Knauff[1]) Aufmerksamkeit geschenkt; in neuerer Zeit wurden sie dann von Fleiner (84) und Beck (81) untersucht. Das Resultat dieser Forschungen lässt sich ungefähr so kurz wiedergeben.

Wie uns schon die klinische Beobachtung lehrt, dass in kurzer Zeit grosse Exsudate und Transsudate verschwinden können, so zeigen auch die Experimente die schon nach wenigen Minuten, ja sogar schon mit dem ersten Atemzug beginnende Resorption, die nicht nur für Flüssigkeiten, sondern auch für die darin verteilten korpuskulären Elemente gilt. Die Aufsaugungsfähigkeit ist im Allgemeinen geringer als in der Peritonealhöhle.

Als Aufnahmsstellen werden einesteils die Pleura intercostalis angegeben, an der von Klein und Dubkowsky ebenfalls Stomata nachgewiesen worden waren, andernteils die von

1) Cit. nach Fleiner 84.

Knauff beschriebenen mediastinalen Lymphknötchen, während die Pleura pulmonalis, costalis und diaphragmatica der Resorption nicht dienen. Die Flüssigkeiten und Körper gelangen dann von der Intercostalpleura durch die Lymphgefässe zu den Intercostallymphdrüsen und dann in die grossen Stämme, welche die Vasa mammaria intt. begleiten, und vom mediastinalen Gewebe zu den peritrachealen Lymphdrüsen. Sind die Abflussbahnen durch Ueberfüllung verstopft oder pathologisch verändert, so ist die Resorption verzögert.

Fleiner (84) weist am Schluss seiner Arbeit darauf hin, dass die erhaltenen Resultate nicht einfach auf die Resorption von Mikroorganismen ausgedehnt werden könnten, da dabei die vitalen Eigenschaften der Keime mit in Betracht gezogen werden müssen.

Indem wir speziell das Verhalten des Zwerchfells beobachteten, wiederholten wir einesteils die Fleiner'schen Experimente mit Tusche, dehnten aber dann die Untersuchungen auch auf die experimentell hervorgerufenen entzündlichen Processe der Pleura aus.

Wir suchten dabei hauptsächlich folgende Fragen zu beantworten:

I. Wie verhält sich die normale Pleura diaphragmatica und das Zwerchfell indifferenten korpuskulären Elementen gegenüber?

II. Wie verhalten sie sich den Mikroorganismen gegenüber?

III. Wie verhält sich die lädierte Pleura und das Zwerchfell den Mikroorganismen gegenüber?

Dementsprechend war unsere Versuchsanordnung folgende:

ad I. Es wurde eine sterilisierte Aufschwemmung von Kienruss in Wasser, vermengt mit etwas chinesischer Tusche, in eine Pleurahöhle injiciert.

ad II. An Stelle der Tuschelösung traten Bouillonkulturen von saprophytischen und nicht oder wenig virulenten parasitischen Mikroorganismen.

ad III. Vor der Injektion der pathogenen Mikroorganismen wurde die Pleura durch Ol. terebinth. oder durch die Toxine der betreffenden Keime lädiert.

Bevor auf die Resultate der Versuche eingegangen werden soll, sei noch kurz die Technik der Injektionen und der bakteriologischen Untersuchungen angegeben.

Es wurden Meerschweinchen und Kaninchen benützt, bei denen

nach Abrasieren der Haare und Desinfektion mit Alkohol und Sublimat an der vorderen rechten Thoraxwand die Injektionen mit einer sterilisierten Glasspritze vorgenommen wurden. Um sicher Lungenverletzungen zu vermeiden, sahen wir bald von der perkutanen Injektion ab und machten zuerst eine Längsincision bis auf die Rippe, legten die Intercostalpleura frei und stachen dann am oberen Rippenrand mit der Kanüle ein. Diese von Fleiner angegebene (etwas modificierte) Methode hat sich vollkommen bewährt. Die Wunde wurde mit Catgut genäht und durch einen Collodiumverband abgeschlossen.

Nach bestimmten Zeiträumen wurde das Tier getötet, meist durch Nackenschlag, selten durch Chloroform und sofort die Sektion vorgenommen. Zuerst wurde die Bauchhöhle eröffnet und besonders die untere Zwerchfellfläche inspiciert, dann nach Entfernung der Bauchorgane ein Wattebausch in die Zwerchfellkuppe gelegt, um die normale Spannung derselben zu erhalten, die Brustsektion vorgenommen, das ganze Diaphragma in Verbindung mit seinen sämtlichen Ansatzpunkten herausgeschnitten und über der Watte befestigt. Erst nachdem das Zwerchfell in toto gehärtet war, wurden von verschiedenen Stellen desselben kleine Stücke excidiert, in Paraffin eingebettet und geschnitten. Zur Färbung verwandten wir einesteils Hämatoxylin-Eosin, andernteils Methylenblau und die Gram'sche Methode.

Bei Vornahme einer bakteriologischen Leichenuntersuchung wurde immer die Bauchwand vor der Eröffnung mit glühendem Eisen keimfrei gemacht; sämtliches Instrumentarium durch Kochen in Sodalösung sterilisiert. Aus der Bauchhöhle wurde jedesmal von der oft nur in wenigen Tropfen vorhandenen Peritonealflüssigkeit abgeimpft, ferner von der unteren Zwerchfellfläche durch mehrmaliges Bestreichen derselben mit der Platinöse; dann wurde ein tangentiales Stück der Leberoberfläche und der Milz excidiert und zuletzt auch der Urin der Blase entnommen.

In der Thoraxhöhle wurden das Pleuraexsudat oder die wenn auch nur in minimer Quantität vorhandene Flüssigkeit, ferner Blut aus dem rechten Ventrikel und Stücke der rechten Lunge und des mediastinalen Gewebes, eventuell auch Auflagerungen des Zwerchfells kulturell untersucht. Von den Flüssigkeiten wurden sowohl Bouillonkulturen wie Strichagar sofort angelegt; die Gewebsstücke kamen zuerst in Bouillon und erst am folgenden Tage auf Strichagar. Die Kulturen blieben 5—6 Tage im Brütschrank; bei positivem Ergeb-

nis der Kulturversuche wurde die mikroskopische Prüfung der Kulturen vorgenommen und eventuell — wenn sich mehrere Keimarten zeigten — die Isolierung derselben versucht.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass für jedes Organ eine neue sterilisierte Pincette und Schere bei der Excision in Anwendung kam.

Die Versuchsprotokolle im Auszug lauten folgendermassen[1]):

I.

1. Versuch.

570 gr schweres Meerschweinchen. Injektion von 2 cm³ einer sterilisierten Tuschelösung in die rechte Pleurahöhle. Nach 15 Minuten Chloroformtod.

Sektion: Bauchhöhle normal; am Centrum tendineum sieht man von unten die in der Pleurahöhle befindliche Tusche durchschimmern. In der rechten und ebenso in geringerer Menge in der linken Pleurahöhle findet sich Tusche, die auch auf den Lungen abgelagert ist und das mediastinale Gewebe ganz imbibiert. Die Tusche lässt sich von der Lungenoberfläche abspülen; das mediastinale Gewebe bleibt als schwarzes Maschenwerk zurück, und auf der Intercostalpleura und der Pleura diaphragmatica sieht man an einzelnen Stellen feine schwarze Pünktchen, die sich nicht abspülen lassen.

2. Versuch.

560 gr schweres Meerschweinchen. Injektion von 2 cm³ Tuschelösung in die rechte Pleurahöhle. Nach 2 Stunden Tod durch Nackenschlag.

Sektion: Befund derselbe wie bei Versuch 1, nur ist im Ganzen weniger Tusche in der rechten Pleurahöhle. Nach dem Abspülen zeigt sich wieder das mediastinale Gewebe tief schwarz; an der Hinterfläche des Sternums ziehen kurze feine schwarze Linien neben den Vasa mammaria empor. In den Intercostalräumen sind schwarze Flecken und auf dem Zwerchfell an einzelnen Stellen dünne schwarze, bald mehr parallel laufende, bald verästelte feine Striche.

3. Versuch.

Anordnung dieselbe wie bei Versuch 2. Nach der Injektion unregelmässige Atmung, Rasseln auf den Lungen, doch erholt sich das Meerschweinchen wieder. Nach 24 Stunden Tod durch Nackenschlag.

Sektion: Der Befund stimmt in der Hauptsache mit den früheren überein. Das Mediastinum wieder imbibiert; die Tusche als zusammen-

1) Versuch 1, 4, 5, 6 wurden von Herrn Dr. Arregger unter der Leitung von Herrn Prof. Haegler ausgeführt; ich statte hier Herrn Arregger für die Ueberlassung dieser Untersuchungen meinen besten Dank ab

geballte klumpige Masse in der rechten Pleurahöhle, in der sich auch noch etwas Blut befindet. Die rechte Lunge ist oberflächlich gegenüber der Injektionsstelle schwarz infiltriert (Lungenverletzung!) Auf der Pleura intercostalis und vereinzelt auch auf der Pleura diaphragmatica sind schwarze verästelte Linien und kleine schwarze Flecke.

Die mikroskopischen Bilder der Zwerchfellschnitte zeigen im Ganzen normale Verhältnisse; an einzelnen Stellen finden sich Russpartikelchen auf dem Endothel als kleine Beläge; auch zwischen und unter dem Endothel sieht man hie und da kleine schwarze Bestandteile, jedoch nicht in Formen, welche als mit Russ angefüllte Lymphgefässe angesprochen werden könnten.

Es ist zu beachten, dass diese Befunde auf einzelne Teile lokalisiert sind, und dass sehr wohl Kunstprodukte vorliegen können, da durch die Präparationsmethode eine Läsion der zarten Membran nicht zu vermeiden ist und beim Schneiden aufliegende Tuschepartikel durch das Messer mitgerissen werden können. So viel jedoch steht fest, dass die Kohlenpartikel tiefer als im subserösen Gewebe nicht vorkommen und auch in den Lymphgefässen nicht zu treffen sind.

In Uebereinstimmung mit Fleiner's Versuchen zeigen die unsrigen, dass das Mediastinum und die Intercostalpleura die Hauptresorptionsstätten sind. Das Aufsaugen der Flüssigkeit findet schnell statt, sodass ein Teil der korpuskulären Elemente länger zurückbleibt. Das Vorkommen der Injektionsmasse auch in der linken Pleurahöhle spricht für eine Kommunikation beider Hohlräume beim Meerschweinchen.

Wir können demnach unsere Frage I dahin beantworten, dass an der Pleura diaphragmatica indifferente Partikelchen wohl zwischen und unter dem Endothel vorkommen können, jedoch nicht in das Gewebe aufgenommen werden.

II.

4. Versuch.

580 gr schweres Meerschweinchen. Injektion von 2 cm³ einer (viertägigen) Bouillonkultur von Bac. subtilis in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 15 Minuten durch Nackenschlag.

Sektion: Bauchhöhle normal; in der rechten Pleurahöhle wenig trübe Flüssigkeit.

Bakteriologische Untersuchung: In den Kulturversuchen mit dem Exsudat aus den Pleurahöhlen, dem Herzblut und einem Stück der Milz zeigen sich Reinkulturen von Bac. subtilis, die übrigen Kulturversuche (Peritonealflüssigkeit, Leber, Niere, Urin) bleiben negativ.

5. Versuch.

830 gr schweres Meerschweinchen. Injektion von 2 cm^3 einer Bouillonkultur von Bac. prodigiosus in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 30 Minuten durch Chloroform.

Sektion: Derselbe Befund wie bei Versuch 4.

Bakteriologische Untersuchung: Die Kulturversuche mit Pleuraexsudat und Herzblut ergeben Reinkulturen von Bac. prodigiosus; alle übrigen Nährböden (mit Leber, Galle, Niere, Urin, Peritonealflüssigkeit) bleiben steril.

6. Versuch.

410 gr schweres Meerschweinchen. Injektion von 3 cm^3 einer Bouillonkultur von Bac. prodigiosus in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 4 Stunden durch Chloroform.

Sektion: Milchige Peritonealflüssigkeit, käsige Lymphdrüsen, käsige Knötchen auf der Leber. In der Peritonealflüssigkeit mikroskopisch keine Bakterien sichtbar.

Bakteriologische Untersuchung: Bei den Kulturversuchen des beidseitigen Pleuraexsudates und des Herzblutes entwickeln sich Reinkulturen von Bac. prodigiosus; diejenigen mit Peritonealflüssigkeit, Leberstückchen und Urin bleiben steril.

Die Zwerchfellschnitte bei sämtlichen 3 Versuchen (4, 5, 6) zeigen keine entzündliche Veränderung des Gewebes. Das Endothel ist intakt. Auf der Oberfläche der Pleura sind hie und da vereinzelte Mikroorganismen (Subtilis, Prodigiosus) zu konstatieren, die scheinbar auch zwischen dem Endothel vorkommen; jedoch sind sie tiefer im Zwerchfell nicht anzutreffen. Die Zahl der Keime ist überhaupt eine sehr geringe.

7. Versuch.

3280 gr schweres Kaninchen. Injektion von 3 cm^3 einer 14stündigen Bouillonkultur von Staphylococcus albus (von einer accidentellen Verunreinigung einer Kultur — wohl durch Luftstaub — herrührend; 1. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 20 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: Bauchhöhle normal. Die rechte Pleura zeigt sowohl an der Thoraxwand, speciell den Intercostalräumen, als auch auf dem Zwerchfell vermehrte Injektion; sie ist spiegelnd ohne Auflagerungen. Das mediastinale Gewebe ist ebenfalls stärker injiciert und etwas ödematös. In der rechten Brusthöhle einige Oesen stark trüber seröser Flüssigkeit; linke Brusthöhle normal. Am Herzen keine Veränderungen.

Bakteriologische Untersuchung: Sekret der rechten Pleurahöhle und Stücke der rechten Lunge ergeben Reinkulturen von Staphylococcus albus, die ein auffallend verlangsamtes Wachstum zeigten: die Trübung der Bouillonkulturen war erst nach 3 Tagen deutlich aus-

gesprochen und auf der Agarstrichfläche wuchsen langsam und spärlich nur wenige Kolonien.

Die Kulturversuche mit Peritonealflüssigkeit, von der unteren Zwerchfellfläche, von der Milz und mit Urin, ebenso diejenigen mit Flüssigkeit aus der linken Pleurahöhle und mit Herzblut blieben steril.

8. Versuch.

3783 gr schweres Kaninchen. Injektion von 3 cm^3 einer 24stündigen Bouillonkultur von Staphylococcus albus (von Lymphadenitis inguinalis nach Furunkel; 2. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 20 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: Befund fast derselbe wie bei Versuch 7, nur hat das Exsudat in der rechten Pleurahöhle mehr eitrigen Charakter; die Oberfläche der rechten Lunge ist etwas belegt.

Bakteriologische Untersuchung: Die Kulturversuche mit Pleuraexsudat, mit Stückchen der rechten Lunge und mit Blut aus dem rechten Ventrikel und der Vena anonyma sowie von der Milz ergaben Reinkulturen von Staphylococcus albus; in denjenigen mit Peritonealflüssigkeit, von der unteren Zwerchfellhälfte und mit Flüssigkeit aus der linken Brusthöhle keine Kulturentwicklung.

9. Versuch.

3683 gr schweres Kaninchen. Injektion von 3 cm^3 einer 48stündigen Bouillonkultur von Staphylococcus albus (von einer subakut verlaufenden Osteomyelitis, 3. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 24 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: In der Thoraxmuskulatur zeigt sich in der Umgebung der Injektionsstelle gegen den Rücken zu eine entzündliche Infiltration. Bauchhöhle normal. Nierenparenchym leicht getrübt, Urin enthält etwas Eiweiss. Milz nicht vergrössert. Das Zwerchfell zeigt, von der abdominalen Seite gesehen, etwas vermehrte Injektion. Die Lungen, besonders die rechte, sind emphysematös, die Hilusdrüsen vergrössert. Bronchitis. Pleura costalis und intercostalis ohne deutliche Veränderungen; Mediastinum mit vermehrter Injektion. Auf dem Centrum tendineum zahlreiche feine injicierte Gefässe an einzelnen Stellen zu roten Flecken vereinigt, keine Auflagerungen. In den beiden Brusthöhlen fast kein Exsudat.

Bakteriologische Untersuchung: In den Kulturversuchen von der Oberfläche der rechten Pleura, mit Stückchen der rechten Lunge, des mediastinalen Gewebes und mit Blut aus dem rechten Ventrikel Entwicklung von Reinkulturen des Staphylococcus albus; die übrigen Nährböden (mit Peritonealflüssigkeit, Urin, von der Unterfläche des Zwerchfells, Leber, Niere und mit Sekret aus der linken Pleurahöhle) bleiben steril.

Die Untersuchung der Zwerchfellschnitte von Versuch 7, 8 und 9 führte zu folgendem Resultat: Das Endothel ist stellenweise intakt, stellenweise jedoch defekt, und hier findet sich eine Ansammlung von Leukocyten, die sich in der Subserosa

bis zur Muskulatur weithin ausbreitet und sogar hie und da zwischen die Muskelfasern zu verfolgen ist. Die gut differenzierbaren Kokken, in Haufen angeordnet, liegen hauptsächlich subendothelial in dem entzündlich infiltrierten Gewebe. Während bei Versuch 7 und 9 die Entzündungserscheinungen geringer sind, und besonders bei Versuch 9 die Kokken nur in sehr geringer Zahl zu treffen sind, reicht bei Versuch 8 die kleinzellige Infiltration bis circa in die Mitte des Zwerchfells und einzelne kleine Kokkenhäufchen sind selbst im interstitiellen Gewebe der Muskelschicht zu konstatieren.

Bei Betrachtung der Resultate aus der zweiten Versuchsreihe fällt uns der Unterschied zwischen Versuch 4, 5, 6 und 7, 8, 9 auf.

Die für Mensch und Tier unschädlichen Saprophyten wie Bac. subtilis und prodigiosus, in die Pleurahöhle injiciert, werden rasch resorbiert; sie sind jedesmal im Blut nachzuweisen. Das Allgemeinbefinden der Tiere war nicht erheblich gestört. Die Keime drangen nicht in das Gewebe des Zwerchfells ein, sondern waren, analog den Kohlepartikelchen, nur oberflächlich.

Die Versuche mit Staphylococcus albus dagegen, dessen eitererregende Eigenschaft für Mensch und Tier und speziell auch für das Kaninchen bekannt ist (Lehmann und Neumann (85), Raoult-Deslongchamps (86), Haegler (87) u. A.), hatte je nach der Virulenz der injicierten Kulturen eine verschiedene Wirkung. Immer kam es zu einer serös-eitrigen Pleuritis, einer teilweisen Zerstörung des Endothels und einer mehr oder weniger starken oberflächlichen Infiltration des Zwerchfells. Zweimal (8 und 9) waren die Staphylokokken im Blut zu finden. Bei Versuch 9 traten mehr die sekundären Erscheinungen (Schwellung der Hilusdrüsen, Nephritis) hervor, während die primären Veränderungen gering waren (kein Exsudat, geringe Alteration der Pleura).

Die Kokken sind in das Gewebe des Zwerchfells hineingewachsen und zwar um so tiefer, je grösser die Virulenz der Keime ihrer Provenienz nach war [1]) (darnach geordnet ist die Reihenfolge der Versuche mit zunehmender Virulenz 7, 9, 8), jedoch liessen sie sich nie auf der peritonealen Seite nachweisen. Es lässt sich deshalb sagen, dass bei der angewandten Menge und Virulenz der Keime und der im Versuch gegebenen Zeit kein Hindurchwachsen der Keime bis zum Peritoneum stattfand.

---

1) Die Virulenz wurde nach der Schwere der am Menschen hervorgerufenen Erkrankung beurteilt; es wurde meist die erste oder zweite Uebertragung von der Originalkultur angewandt.

Unsere Frage II lässt sich also dahin beantworten, dass nicht pathogene Keime sich den indifferenten Körpern ähnlich verhalten, pathogene, in ihrer Virulenz aber etwas geschwächte, dagegen eine Entzündung hervorrufen und nach Zerstörung des Endothels in das Zwerchfell eindringen.

III.

10. Versuch.

2845 gr schweres Kaninchen. Injektion von 3 Tropfen Ol. terebinth. und sofort darauf von $^1/_4$ cm^3 einer 24stündigen Bouillonkultur von Staphylococcus aureus (von einer Phlegmone, 2. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 18 Stunden durch Chloroform.

Sektion: Ausser etwas vermehrter Peritonealflüssigkeit nichts Abnormes in der Bauchhöhle. Das von unten gesehene Zwerchfell zeigt auf der rechten Seite stärkere Vaskularisation. In der rechten Pleurahöhle ca. $^1/_2$ cm^3 leicht sanguinolente, etwas trübe seröse Flüssigkeit; in der linken Pleurahöhle einige Tropfen seröse Flüssigkeit. Die Pleura intercostalis dextr. zeigt an zwei Stellen cirkumscripte Rötung. Das mediastinale Gewebe ist gerötet und stark infiltriert. Auf dem Zwerchfell ausser vermehrter Vaskularisation nichts Besonderes. Herz normal.

Bakteriologische Untersuchung: Aus dem Exsudat der rechten Pleura, aus dem mediastinalen Gewebe und von der Oberfläche der rechten Lunge lässt sich Staphylococcus aureus in Reinkultur züchten. Bei den Kulturversuchen mit dem linksseitigen Pleuraexsudat zeigt sich nur eine Trübung des Condenswassers, in dem Staphylokokken nachzuweisen sind. Die Kulturversuche mit Peritonealflüssigkeit, von der untern Zwerchfellfläche, mit Urin und mit Ventrikelblut bleiben steril. Die Milzkultur ist durch einen Bacillus verunreinigt, der zu der Koligruppe gehört.

11. Versuch.

3600 gr schweres Kaninchen. Injektion von 1 cm^3 Ol. terebinth. und 2 Stunden darauf von 1,5 cm^3 einer 24stündigen Bouillonkultur von Staphylococcus aureus (gleiche Provenienz wie bei Versuch 10; 3. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 24 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: Alle Organe in der Bauchhöhle sind normal, keine peritonitischen Erscheinungen. In der rechten Pleurahöhle ca. $1^1/_2$ cm^3 nach Terpentin riechende trübe Flüssigkeit. Die Lungenoberfläche gerötet; das mediastinale Gewebe stark infiltriert, die Pleura intercostalis gerötet. Das Zwerchfell, stärker injiciert, hat an einzelnen Stellen kleine Auflagerungen, sodass die Pleura hier trüb aussieht, besonders über der schmutzigbraunen Muskulatur. In der linken Brusthöhle wenige Tropfen klare

Flüssigkeit. Das Herz enthält flüssiges Blut.

Bakteriologische Untersuchung: Von der Peritonealflüssigkeit, von der abdominalen Seite des Zwerchfells, von der Leberoberfläche, dann von der rechten Lunge und dem mediastinalen Gewebe lassen sich Reinkulturen von Staphylococcus aureus gewinnen. Die Entwicklung der Kolonien auf Strichagar tritt überall langsam ein, erst nach 2 bis 4 mal 24 Stunden. Steril bleiben die Kulturversuche mit Milz, Urin, Exsudat aus der linken Pleurahöhle, Ventrikelblut, ebenso die Kulturversuche mit dem Exsudat aus der rechten Pleurahöhle (wahrscheinlich wegen des das Wachstum hindernden Terpentins).

12. Versuch.

3500 gr schweres Kaninchen. Injektion von 2 cm³ Ol. terebinth. in die rechte Pleurahöhle. Sofort nach der Injektion tiefe, unregelmässige Atemzüge und Zuckungen des ganzen Körpers, dann liegt das Tier einige Minuten lang wie gelähmt da; Herzaktion beschleunigt. Das Tier erholt sich wieder etwas; die Exspirationsluft riecht nach Terpentin.

Es handelt sich unzweifelhaft um eine Lungenverletzung und die direkte Aufnahme des Terpentins in das Blut. Das Tier bleibt krank, frisst nicht; langsame Verschlimmerung des Befindens. 14 Stunden später Injektion von 3 cm³ einer 2tägigen Bouillonkultur von Staphylococcus aureus (dieselbe Provenienz wie bei Versuch 10 und 11; 3. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Das Tier verhält sich dabei ruhig. Bald jedoch wird die Atmung langsamer und unregelmässig. Tod 1½ Stunden post injectionem. Der Kadaver wird sofort auf Eis gelegt.

Sektion (kann erst 5 Stunden post mortem ausgeführt werden): Im Abdomen ausser einer etwas vergrösserten Milz nichts Abnormes. Das Zwerchfell, von unten gesehen, zeigt starke Trübung und zahlreiche schmutzigrote Hämorrhagien. In der rechten Pleurahöhle ca. 2—3 cm³ trübe, etwas rötliche, nach Terpentin riechende Flüssigkeit. Die rechte Lunge ist retrahiert, der Unterlappen infiltriert, nicht lufthaltig, zeigt der Injektionsstelle an der Thoraxwand gegenüber die Zeichen einer Stichverletzung. Der obere Lappen ist lufthaltig. Das Mediastinum ist entzündlich verändert, ebenso die Pleura intercostalis. Das Zwerchfell sieht auch auf der thorakalen Seite stark getrübt aus, mit zahlreichen Auflagerungen und Hämorrhagien. Der Urin ist klar, gelb.

Bakteriologische Untersuchung: Sämtliche Kulturversuche der Peritonealflüssigkeit, der untern Zwerchfellfläche, der Leber und Milzoberfläche, sowie des rechtsseitigen Pleuraexsudates und der Oberfläche der rechten Lunge fallen positiv aus (Reinkulturen von Staphylococcus mit allerdings nur geringer Farbstoffproduktion), negativ die Kulturversuche mit Exsudat der linken Pleurahöhle. Blut und Urin ergeben ebenfalls Reinkulturen desselben Staphylococcus.

An diesem Resultat mag es auffallen, dass trotz der kurzen Zeit

zwischen Injektion der Keime und Tod diese bis zum Peritoneum durchgewachsen sind, denn auch an den Zwerchfellschnitten liessen sich die Kokken bis zur peritonealen Seite hin verfolgen. Wenn man aber makroskopisch und mikroskopisch das Zwerchfell betrachtet, so wird die Erklärung ziemlich einfach: durch die hohe Terpentindosis (2 cm³) war das Gewebe stellenweise nekrotisch, von Hämorrhagien durchsetzt; bei der durch die Intoxikation bedingten allgemeinen Widerstandslosigkeit fehlten die reaktiven entzündlichen Erscheinungen fast gänzlich, und es gelang deshalb den Kokken, die so ausserordentlich dünne Scheidewand zu durchdringen. Ob die erst 5 Stunden post mortem ausgeführte Sektion postmortale Veränderungen zuliess, sei dahingestellt. Jedenfalls dürfen wir diesen bei einem in Agone befindlichen Tier ausgeführten Versuch, so interessant er an und für sich ist, nicht mit den übrigen in eine Linie stellen.

Bei den folgenden Versuchen 13, 14 und 16 wurden zur Läsion der Pleura die Toxine der betreffenden Mikroorganismen verwendet. Wir injicierten das Filtrat (Pasteur-Chamberland'sches Thonfilter) mehrtägiger Bouillonkulturen [Levy und Klemperer (88)]. Durch diese Versuchsanordnung suchten wir mehr den in Wirklichkeit bestehenden Verhältnissen bei pleuritischen Affektionen Rechnung zu tragen.

13. Versuch.

3450 gr schweres Kaninchen. Injektion von 5 cm³ Filtrat und unmittelbar darauf von 1 cm³ einer dreitägigen Bouillonkultur von Staphylococcus aureus (Phlegmone der Wange, zweiten Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 23 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: Bauchhöhle normal. Das Zwerchfell, von der abdominalen Seite gesehen, zeigt stärkere Vaskularisation und einen leichten thauähnlichen Belag. In der rechten Pleurahöhle ca. $^1/_2$ cm³ leicht getrübte seröse Flüssigkeit; das Zwerchfell hat an mehreren Stellen leichten Belag, sieht trüb aus am muskulösen und tendinösen Teil, zeigt kleine Hämorrhagien im Gewebe. Das mediastinale Gewebe ist infiltriert. Die linke Pleurahöhle ist leer. Beide Lungen sind lufthaltig.

Bakteriologische Untersuchung: Die Kulturversuche mit Peritonealflüssigkeit, von der untern Zwerchfellfläche, von der Milz und der obern Leberfläche, sowie vom rechtsseitigen Pleuraexsudat, der Oberfläche der rechten Lunge, mit mediastinalem Gewebe und mit Flüssigkeit aus der linken Brusthöhle ergeben Reinkulturen von Staphylococcus aureus (teilweise geringe Gelbfärbung). Das Blut aus dem rechten Ventrikel ist steril. Im Harn (bei der Obduktion zuletzt entnommen) finden sich weisse Staphylokokken (Verunreinigung?).

14. Versuch.

4000 gr schweres Kaninchen. Injektion von 5 cm³ Filtrat und unmittelbar darauf von 5 cm³ einer Bouillonkultur von Staphylococcus albus (Furunkel; 2. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 23 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: Auffallend ist eine intensive Pleuritis (lose Auflagerungen auf Lunge, Zwerchfell und Thoraxwand; leichte Adhärenzen der Pleura pulmonalis mit der Pleura parietalis). Die Zwerchfellmuskulatur mit Hämorrhagien. Das Mediastinum ist ödematös. Rechte Lunge intakt. Pericardium matt, mit einzelnen Hämorrhagien. Linke Pleurahöhle leer. Herz normal. In der Bauchhöhle nichts Besonderes.

Bakteriologische Untersuchung: Von den Kulturversuchen geben diejenigen mit Peritonealflüssigkeit, mit den Auflagerungen der rechten Pleura (Zwerchfell) und mit einem Stück der rechten Lunge Reinkulturen von Staphylococcus albus; dagegen bleiben die Kulturversuche mit Leber, Niere, Milz, Urin, linker Pleura und Ventrikelblut steril.

15. Versuch.

3180 gr schweres Kaninchen. Injektion von 1 cm³ Ol. terebinth. und nach 2 Stunden von 2 cm³ einer 48stündigen Bouillonkultur von Streptococcus pyogenes (Phlegmone nach Erysipel, 1. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Das Tier stirbt nach 19 1/2 Stunden unter Muskelkrämpfen.

Sektion (1/2 Stunde post mortem ausgeführt): Milz etwas vergrössert, leichte Trübung des Nierenparenchyms, im Urin Eiweiss. Sonst Abdominalhöhle normal. Bei der Thoraxsektion wieder das Bild einer heftigen Entzündung sämtlicher Teile der Pleura mit Hämorrhagien im Gewebe und Auflagerungen. Die Zwerchfellmuskulatur ist trüb. In der rechten Brusthöhle ca. 1 cm³ dünne eitrige Flüssigkeit. Leichte linksseitige Pleuritis.

Bakteriologische Untersuchung: Sämtliche Kulturversuche aus der Abdominalhöhle (Peritonealflüssigkeit, untere Zwerchfellfläche, Leber, Milz) bleiben steril. Im Urin Reinkultur von weissen Staphylokokken (Verunreinigung). Bei den Kulturversuchen mit Exsudat aus der rechten Pleurahöhle, mit einem Stück der rechten Lunge und mit Sekret aus der linken Brusthöhle, ebenso mit Ventrikelblut, entwickeln sich Reinkulturen von Streptococcus.

16. Versuch.

3300 gr schweres Kaninchen. Injektion von 4 cm³ Filtrat und darauf von 2 cm³ einer 24stündigen Streptokokkenbouillonkultur (dieselbe Provenienz wie bei Versuch 15; 2. Uebertragung) in die rechte Pleurahöhle. Tod nach 25 1/2 Stunden durch Nackenschlag.

Sektion: Abdominalorgane normal. In der rechten Brusthöhle wenige Tropfen gelbe trübe Flüssigkeit. Die rechte Lunge mit einigen zarten

Strängen mit der Parietalpleura verwachsen. Die Erscheinungen der Pleuritis (Rötung und Trübung) sind lange nicht so intensiv wie bei Versuch 15. Die linke Pleura ist nicht afficiert.

Bakteriologische Untersuchung: Reinkulturen von Streptokokken entwickeln sich bei den Kulturversuchen mit Peritonealflüssigkeit, von der unteren Zwerchfellfläche (bei diesen neben den Streptokokken einzelne Kolonien von weissen Staphylokokken, die wohl einer accidentellen Verunreinigung zugeschrieben werden müssen) und von der rechten Brusthöhle. Die Kulturversuche am Material der linken Brusthöhle, vom Herzblut, von der Milz und vom Urin bleiben steril.

Die bei sämtlichen Versuchen zahlreich ausgeführten Zwerchfellschnitte ergaben folgendes Bild: (Siehe Tafel VII 3a, 3b und 4). (Versuch 12 schon oben besprochen). Das Endothel ist bald an einzelnen Stellen, bald überall defekt; es finden sich oberflächlich Leukocytenansammlungen, teilweise grosse Auflagerungen aus Eiterkörperchen und Fibrin bestehend (14, 15). Die entzündliche kleinzellige Infiltration ist überall stärker ausgebildet als bei den früheren Versuchen (7, 8, 9) und ist bald mehr nur subserös oder höchsten an einzelnen Stellen etwas zwischen die Muskulatur hineinreichend (10, 15), bald jedoch das ganze Gewebe bis zum Peritoneum durchdringend (11, 13, 14, 16). Diese Erscheinungen sind hauptsächlich auf dem Centrum tendineum und am Uebergang desselben zum muskulösen Teil stark ausgeprägt. Hämorrhagien im Gewebe finden sich bei Versuch 13, 14 und 15.

Die Kokken sind sowohl oberflächlich als in der Tiefe überall in und zwischen den Rundzellen anzutreffen, oft mehr einzeln, oft in grossen Haufen. In diesen Conglomeraten sieht man sie in dem lockeren Gewebe zwischen den Sehnenblättern des Centrums und am Uebergang zum muskulösen Zwerchfell. Während die Kokken überall gut ausgebildet sind und sich leicht färben, ist Form und Färbung bei Versuch 10 und 15 etwas verkümmert (Terpentinwirkung?) Die Streptokokken in Versuch 15 und 16 zeigen oberflächlich kurze Kettenbildung, in der Tiefe sind meist nur die Kokken zu zweien zu sehen.

Aus unserer dritten Versuchsreihe erhellt, dass unter 4 (Versuch 12 rechnen wir nicht mit) mit Staphylokokken und 2 mit Streptokokken angestellten Tierexperimenten bei 4 (3mal bei Staphylokokken, 1mal bei Streptokokken) die Mikroorganismen sich kulturell in der Abdominalhöhle und mikroskopisch im Gewebe des Zwerchfells bis zum Peritoneum hin nachweisen liessen; und zwar bestanden dabei keinerlei Zeichen einer Peritonitis. Bei den beiden negativ

ausgefallenen Versuchen fanden sich die Kokken ebenfalls in dem entzündlich veränderten Zwerchfell, wenn auch nicht bis auf dessen peritoneale Seite hin durchgedrungen.

Die bei den Experimenten zu Tage getretenen im Einzelnen verschiedenen Resultate lassen sich durch die verschiedene Versuchsanordnung erklären.

So weichen die Ergebnisse bei Staphylokokkeninjektion etwas ab von denjenigen bei Streptokokkeninjektion, die wohl bedingt sind durch die verschiedene Art des Wachstums und der pathogenen Wirkung der beiden Species und vielleicht auch der Virulenz der verwendeten Mikroorganismen. Bei den Streptokokken zeigte sich im Ganzen eine geringere Reaktion von Seiten der Pleura (16; die starke lokale Reizung bei 15 kommt wohl auf Rechnung des Oleum terebinth.) und im mikroskopischen Bild schienen mehr vereinzelte Kokken im Gewebe zerstreut zu sein gegenüber den grossen Kokkenkonglomeraten bei Staphylococcusinjektion.

Von grossem Einfluss war die verschiedene Art der Lädierung. Oleum terebinth. gab immer eine viel heftigere lokale Reizung. Das Zwerchfell zeigte stets oberflächlich eine stark ausgeprägte Infiltration, und man wäre geneigt, das negative Resultat bei den Versuchen 10 und 15 durch diese Leukocytenansammlung zu erklären, die als fester Schutzwall die Mikroorganismen an der weitern Propagation hinderte. Uebrigens ist das Terpentin nicht ohne Einfluss auf die vitalen Eigenschaften der Mikroorganismen selbst; es geht dies aus dem auffallend verlangsamten Wachstum in Versuch 11 hervor. Auf Rechnung des Terpentinöls kommt ferner das Auftreten von Nephritis (15) und die beiden Exitus (12 und 15), die wohl infolge einer zu grossen Dosis erfolgten. Bei Injektion der Bakterientoxine war im Ganzen die lokale Irritation geringer, doch finden sich keine gleichmässigen Verhältnisse (13, 14, 16).

Hervorzuheben ist jedenfalls, dass bei allen 6 Versuchen nur einmal (15) die Mikroorganismen (Streptokokken) im Blut nachgewiesen werden konnten. Damit ist nicht gesagt, dass bei den andern Versuchen kein Uebertritt der Keime ins Blut stattgefunden hat, denn sie können schon wieder aus dem Kreislauf ausgeschieden worden sein.

Abgesehen von Versuch 12 kamen die injicierten Keime mit Sicherheit im Urin nicht vor; die Urinbefunde bei 13 und 15 sind wegen möglicher Verunreinigung unsicher.

Dass die Propagation ausser nach dem Peritoneum auch nach der linken Brusthöhle und dem Herzbeutel vor sich gehen kann — wenn dies nach unseren Versuchen auch weniger oft geschieht — zeigen die Versuche 14, wo die Erscheinungen einer exsudativen Pericarditis, sowie die Versuche 10, 13 und 15, wo diejenigen einer Pleuritis sinistra zu konstatieren sind.

Wenn wir also als Antwort auf unsere Frage III sagen können, dass bei den oben angegebenen Versuchsbedingungen das lädierte Zwerchfell von den Mikroorganismen durchwachsen wird, so haben wir bei diesen Versuchen den gleichen Vorgang hervorgerufen, der sich im Menschen beim Uebergreifen einer Entzündung von der Brust- auf die Bauchhöhle abspielt. Es bleibt nur noch übrig auf Grund der übereinstimmenden Befunde uns kurz die Art und Weise dieser Propagation etwas näher zu betrachten.

Die in die Pleurahöhle gelangenden Mikroorganismen sedimentieren sich mit den Eiterkörperchen in dem entzündlichen Exsudat und sammeln sich hauptsächlich auf dem Zwerchfell in den seitlichen Recessus an. Die Keime bewirken durch ihre Toxine (im Versuch wurden diese teilweise durch Ol. terebinth ersetzt) eine Zerstörung des Endothels. Infolge davon wachsen die Keime direkt in das Gewebe hinein und rufen sofort eine Leukocytenansammlung hervor. Die Bakterien und die folgende kleinzellige Infiltration dringen immer weiter vor und gelangen zur grössten Ausdehnung da, wo der geringste Widerstand von Seiten des Gewebes sich ihnen bietet (Subserosa, Muskelinterstitien etc.). Wir finden sie längs der welligen Bindegewebsbündel in den Gewebsspalten. Ein Vordringen in den intakten Lymphgefässen ist nicht zu konstatieren, denn durch die entzündliche Exsudation wird sofort die normale Anordnung der Gewebe verändert, und die Grenzen der Lymphgefässe werden verwischt. Jedenfalls sind wir auf keine mikroskopischen Bilder gestossen, welche die Annahme, dass die Keime in den Lymphbahnen lagen, auch nur einigermassen rechtfertigten.

So rücken die Mikroorganismen allmählich bis zum Peritoneum vor. Ob sie nun hier entzündliche Erscheinungen (lokale oder allgemeine Peritonitis) hervorrufen, hängt ganz von den Umständen ab.

Der Grund, warum bei unseren Versuchen keine Peritonitis zu Stande kam, lag jedenfalls in dem Umstand, dass es sich um eine einmalige Einbringung von Keimen in einen sonst gesunden Organismus handelte, und dass übrigens die Beobachtungs-

zeit eine zu kurze war. Wir haben dieselbe nicht ausgedehnt, da es bei unseren Versuchen nur darauf ankam, die Möglichkeit des Durchwachsens der Keime durch das Zwerchfell zu studieren.

Aber auch beim Menschen wird eine Peritonitis nach den häufigen pleuralen Entzündungsprocessen selten beobachtet. Die Gründe hiefür sind mehrfache: Vor allem wird die grosse Resorptionsfläche des normalen Peritoneums auch mit einer grösseren Anzahl von Mikroorganismen fertig, ohne dass sich entzündliche Erscheinungen einstellen, besonders dann, wenn die Invasion langsam und successive vor sich geht. Ob die Keime im Peritonealraum abgeschwächt werden oder nicht, ist eine Frage, deren Beantwortung ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit fällt. Unsere Versuche würden eher für die positive Beantwortung der Frage sprechen, indem die aus der Peritonealhöhle kultivierten Keime durchweg anscheinend eine verminderte Wachstumsenergie aufwiesen. Daneben aber ist nicht zu vergessen, dass vorübergehende lokale peritonitische Entzündungen klinisch oft kaum zu diagnosticieren sind, weil die Symptome der Grundkrankheit überwiegen, und zwar für den Patienten wie für den Arzt.

Ist aber der primäre Krankheitsprocess ein sehr heftiger und länger dauernder, und findet daher der Durchtritt der Keime kontinuierlich während längerer Zeit in immer grösser werdenden Schüben statt, oder ist durch andere Ursachen wie Traumen (Bruchsack im Fall Huber) oder grössere Empfindlichkeit infolge von Schwangerschaft und Geburt (Fall Boltshauser) das Peritoneum geschwächt, so können sich die Mikroorganismen im Bauchfell festsetzen und entwickeln, und die lokale oder allgemeine Peritonitis wird auch klinisch offenkundig.

Aus unseren Beobachtungen und Versuchen geht jedenfalls hervor, dass bei entzündlichen Processen der Pleura die Keime in das Zwerchfell einwachsen und dasselbe eventuell auch durchwachsen können je nach der Schwere und Dauer des Processes. Vorbedingung ist die Läsion des Pleuraendothels, welche aber bei weitaus den meisten pleuralen Entzündungen sich einstellt. Es ist daher bei jeder lokalisierten oder allgemeinen Peritonitis, speziell der Pneumokokkenperitonitis, eine direkte Infektion von der Pleura aus durch das Zwerchfell in Betracht zu ziehen.

Litteratur.

Die mit * bezeichneten Arbeiten wurden nur im Referat gelesen, die übrigen standen im Original zur Verfügung.

*1) Maydl. Ueber subphrenische Abscesse. Wien. Sâfâr 1894. — 2) Lampe. Ueber subphrenische Abscesse. Münchener med. Wochenschr. 1895. Nr. 20. S. 461. — 3) Rosenbach. Die Erkrankungen des Brustfells. Nothnagel's spez. Path. und Ther. Bd. 14. — *4) Dieulafoy. De la pleurésie appendiculaire. Séance de l'acad. méd. 10. Apr. 1900. (Ref. La semaine méd. Nr. 15. 1900.) — 5) Tilger. Ueber Pleuritis im Zusammenhang mit akuter generalisierter Peritonitis. Virchow's Archiv. Bd. 138. 3. 1894. S. 499. (Litteraturangabe.) — 6) G. de Francisco. Ueber die Lehre der Bruchentzündung ohne Einklemmung. Bruns' Beiträge. Bd. 26. 2. 1900 (Litteraturangabe).

Litteratur über die Durchgängigkeit der Darmwand für Mikroorganismen (7—22).

7) Neisser. Zeitschrift für Hygiene. Bd. 26. 1896 (Litteraturangabe). — 8) Opitz. Ibid. Bd. 29. 1898 (Litteraturangabe). — 9) Austerlitz und Landsteiner. Hyg. Rundschau. 1899. Nr. 3. S. 131. — Centralblatt für Bakt. 1898. Bd. 23. Nr. 7. — 10) Bosc und Blanc. Arch. de méd. expériment. Nov. 1896. — *11) Marfan und Bernard. Sem. méd. 1899. p. 166. — 12) Klecki. Annales de l'Institut Pasteur. 1895. p. 734. — 13) Bönnecken. Virchow's Archiv. 1890. Bd. 120. S. 7. — 14) Arndt. Centralbl. für Bakt. Bd. 13. S. 173. — 15) Béco. Archiv de méd. expériment. 1897. Bd. 9 (Litteraturangabe). — 16) Scharfe. Diss. Halle 1896. (Zusammenstellung der Bruchwasseruntersuchungen). — *17) Marcus. Zeitschrift für Heilkunde. Bd. 20. Heft 5 und 6. — 18) Posner und Cohn. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 36. 1900. — 19) Bail. Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 62. Heft 2. 1900. S. 369. — *20) Buchbinder. Deutsche Zeitschrift für Chir. Bd. 55. S. 458. (Ref. Centralbl. für Chir. Nr. 37. 1900.) — 21) Lubarsch-Ostertag. Ergebnisse der allgem. Aetiologie der Menschen- und Tierkrankheiten. 1896. S. 217. — 22) König. Lehrbuch der spez. Chirurgie. 1899. Bd. 2. S. 172.

23) Haegler. Bruchsacktuberkulose. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1892. — 24) Roth. Ueber Hernientuberkulose. Bruns' Beiträge. Bd. 15. 1896 (Litteraturangabe). — 25) Sternberg. Bruchsacktuberkulose. Wiener klin. Wochenschr. 1898. — 26) Weigert. Die Wege des Tuberkelgiftes zu den serösen Häuten. Deutsche med. Wochenschr. 1883 Nr. 31. — 27) Baumgarten. Lehrbuch der path. Mykologie. 1890. S. 401 ff. — *28) Weichselbaum. Ueber seltenere Lokalisationen des pneum. Virus. Wiener klin. Wochenschr. 1888. Nr. 28 ff. — 29) Netter. Le Pneumocoque. Arch. de méd. expér. 1890 (Litteratur). — 30) Haegler. Zur pyogenen Eigenschaft des Pneumococcus Fränkel-Weichselbaum. Fortschr. der Med. 1890. Nr. 10 — 31) Foa. Ueber Infektion durch den Diploc. lanceolatus. Zeitschr. für Hyg. Bd. 15. 1893. — 32) Kruse und Pansini. Untersuchungen über den Diplococcus pneum. Zeitschr. für Hyg. Bd. 11. S. 279 (Litteratur). — 33) Zuber. Des localisations pneumocoques au cours de la pneumonie. Thèse. Paris 1896. — 34) Audigé. Contribution à l'étude de l'arthrite purulente à pneumocoques.

Thèse. Toulouse. 1899. — 35) Bezançon und Griffon. Etude expérimentale des arthrites à pneumocoques. Arch. de méd. exp. Bd. 11. 1899.

Litteratur über Pneumokokken im Blut.

36) Schabad. Ein Fall von allg. Pneumokokkeninfektion. Centralbl. für Bakt. Bd. 19. Nr. 25. 1896 (Zusammenstellung der Litteratur bis 1896).

Seit 1896 erschienen:

37) Roemheld. Ueber Pneumokokkensepsis. Münchener med. Wochenschrift. 1897. Nr. 23. — 38) Kohn. Bakt. Blutuntersuchungen, insbesondere bei Pneumonie. Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 9. — *39) Duffocq und Lejonne. Allg. Pneumokokkeninfektion bei Pneumonie. Soc. méd. des hôpit. Séance du 18. et 25. Nov. 1898 Ref. Münch. med. Wochenschr. Nr. 1. 1899. — 40) Béco. Recherches sur la fréquence des septicémies sec. au cours des infect pulmonaires. Arch. de méd. expérim. 1899. Nr. 3. — *41) Italienische Litteratur zusammengestellt in Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 45. — 42) Cohn. Ueber Pneumokokkensepsis. Münchener med. Wochenschrift. 1899. Nr. 47. — *43) Pelnar. Pneumokokkensepsis ohne Pneumonie. Wiener klin. Rundschau. 1899. Nr. 41. Ref. Centralbl. für Bakteriologie. Bd. 27. 1900. Nr. 10/11.

*44) Banti. Ueber die Aetiologie der Pericarditis. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 44. Ref. Centralbl. für Bakt. 1889. Nr. 5. — 45) Vignau. Contribution à l'étude de la pericardite à pneumocoques. Thèse. Paris 1895. — 46) Thue. Untersuchungen über Pleuritis und Pericarditis bei der croup. Pneum. Centralbl. für Bakt. 1889. Nr. 2. — 47) Aufrecht in Nothnagel's spez. Path. und Ther. Bd. 14. 2. Teil. S. 37 ff.

Litteratur über Pneumokokkenperitonitis. (48—58.)

48) Blackburn. De la péritonite à pneumocoques. Thèse. Paris 1900. 38 Litteraturangaben aus der deutschen und französ. Litteratur. Nicht bei Blackburn angeführt oder seither erschienen sind:

*49) Debove. Sem. méd. 1890. p. 185. — *50) Lesage und Pineau. Comptes rendus de la soc. de Biologie 1893. pag. 127. Ref. in Baumgarten's Jahresbericht IX. S. 44. — 51) Tavel und Lanz. Ueber die Aetiologie der Peritonitis. Sallmann. Basel 1893. S. 152. — *52) Veillon. Soc. de biologie de Paris 30. Dec. 1893. Ref. Progrès méd. 1894. Nr. 1. — *53) Le Gendre. De la péritonite primitive à pneum. La sem. méd. 1895. Nr. 7. — *54) v. Bruns. Ueber die Fähigkeit des Pneumococcus Fränkel, lokale Entzündungen zu erzeugen. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 17. 1897. — *55) Comby. Traité des maladies de l'enfance 1897. — *56) Wieting. Zur Infektion durch d. Dipl. lanc. Mitteilungen aus der Hamburger Staatskrankenanstalt II. p. 138. 1899. Ref. in Schmidt's Jahrbüchern. — *57) Audéon. Deux observations de péritonite aiguë second, probablement à pneumocoques. Gaz. hebdom. de méd. et de chir. 1899 Oct. Ref. Centralbl. für Chir. 1900. Nr. 32. — *58) Ménétrier. Soc. méd. des hopitaux. Séance 13. Jul. 1900. Ref. Sem. méd. Nr. 30. 1900.

59) Winkelmann. Beiträge zur Kasuistik der subphrenischen Abscesse. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 7. — *60) Meltzer. On subphrenic Abscess. New-York med. Journ. 1893. 24. Juni. Ref. bei Nothnagel:

spez. Path. und Ther. Bd. 77. S. 720. — *61) Tuffier. Périnéphrite à pneumocoques. Le bulletin méd. 1892. Nr. 39. p. 865. Ref. Centralblatt für Bakt. Bd. 13. 1893. S. 394. — 62) Finkler. Die akuten Lungenentzündungen. Wiesbaden 1891. S. 192. — 63) Strümpell. Spez. Path. und Ther. X. Aufl. 1896. Bd. 1. S. 438. — 64) Nothnagel. Die Erkrankungen des Darms und Peritoneums in Nothnagel's spez. Path. und Therap. Bd. 17. 1898. S. 526. — *65) Doglietti. De la péritonite et de l'oedème souscutanée metapneumoniques. La sem méd. 1899. S. 183. — 66) Ebstein. Die diffuse Bauchfellentzündung. Ebstein und Schwalbe. Handbuch der prakt. Med. Bd. 2. 1900. S. 1044.

Litteratur über Verwendung postmortaler Bakterienbefunde. (67—73.)

67) Chvostek. Ueber die Verwertbarkeit postmortaler bakteriologischer Befunde. Wiener klin. Wochenschr. 1896. Nr. 49. — 68) Hauser. Bakterienbefunde bei Leichen. Centralblatt für Bakt. Nr. 23. S. 418. — 69) Béco. La perméabilité de la paroi intest. Arch. de méd. expérim. 1897. Bd. 9. — 70) Achard und Phulpin. Contribution à l'étude de l'envahissement des organes par les microbes pendant l'agonie et après la mort. Arch. de méd. expérim. Bd. 7. p. 25. — 71) Singer. Aetiologie und Klinik des akuten Gelenkrheumatismus. Behandlung des Bakteriengehaltes der Gewebe S. 60 ff. — 72) Béco. Recherches sur la flore bactérienne du poumon de l'homme et des animaux. Arch. de méd. expérim. 1899. Bd. 11. Nr. 3. — *73) Löw. Ueber Bakterienbefunde bei Leichen. Zeitschrift für Heilkunde. Bd. 21. Ref. Centralbl. für Bakt. Bd. 28. 1900. Nr. 6/7.

Litteratur über Histologie des Zwerchfells und über Resorption des Peritoneums und der Pleura. (74—84).

74) v. Recklinghausen. Virch. Archiv. Bd. 26. Ders. Das Lymphgefässsystem in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Bd. 1. 1871. — 75) Muscatello. Virchow's Archiv. Bd. 26. — 76) Klein. Die serösen Häute in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Bd. 1. 1871. — 77) Chrzonszczewsky. Virchow's Archiv. Bd. 39. — 78) Afanassiew. Ibid. Bd. 44. — 79) Rajewsky. Ibid. Bd. 64. — 80) Ranvier. Lehrbuch der Histologie. Leipzig 1888. — 81) Beck. Wiener klin. Wochenschr. 1893. Nr. 46. — 82) Sulzer. Virchow's Archiv. Bd. 143. Litterat. — 83) Trzaska-Chrzonszczewsky. Ibid. Bd. 153. — 84) Fleiner. Ibid. Bd. 112.

85) Lehmann und Neumann. Lehrbuch der bakt. Diagnostik mit Atlas. München 1896. — 86) Raoult-Deslongchamps. Le staphylocoque pyogène. Paris. Steinheil 1897. — 87) Haegler. Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz. Basel 1900. — 88) Levy und Klemperer. Grundriss der klin. Bakteriologie. 2. Aufl. Berlin 1898.

Erklärung der Abbildungen
auf der Tafel.

Taf., Fig. 1. Leitz Oc. 1. Obj. 4. Durchschnitt durch den centralen Teil des Zwerchfells (Fall 2 s. S. 12).

Taf., Fig. 2. Leitz Oc. 3. Oelimmers. 1/12. Ausschnitt aus dem subpleuralen Gewebe von Fig. 1 (Fall 2 s. S. 13).

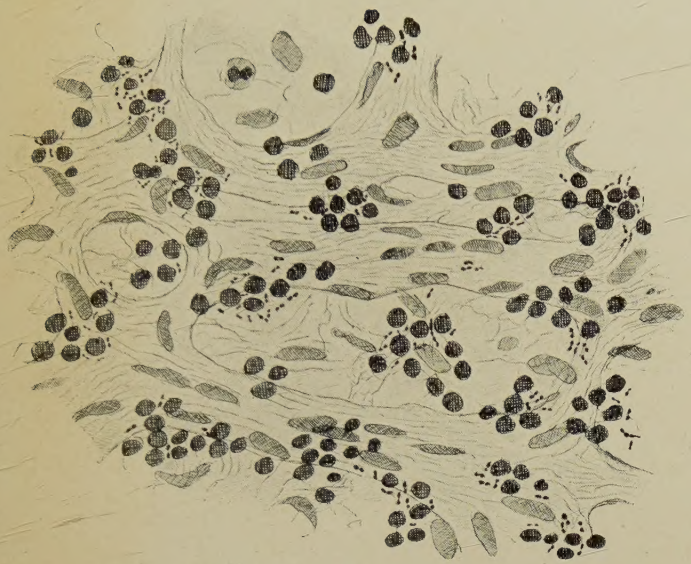
Fig. 3. Leitz Oc. 1. Obj. 4. Tierversuch 11.

a) Durchschnitt durch das Centrum tendineum.

b) Durchschnitt durch den Uebergangsteil vom Centrum zum muskulösen Teil (s. Seite 32).

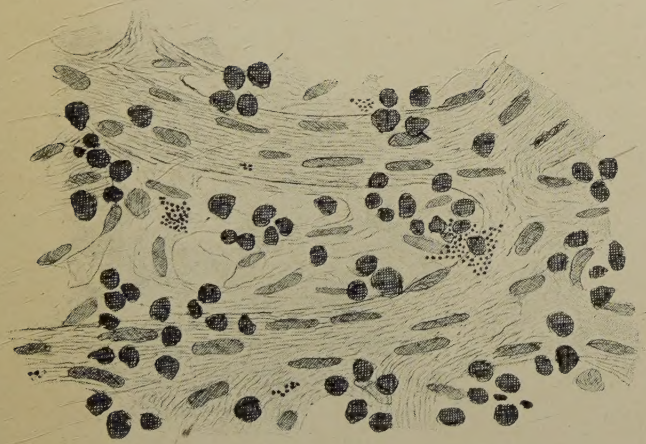
Fig. 4. Leitz. Oc. 3. Oelimmers. 1/12. Ausschnitt aus der Mitte des Schnittes Fig. 3 b (s. Seite 32).

2.

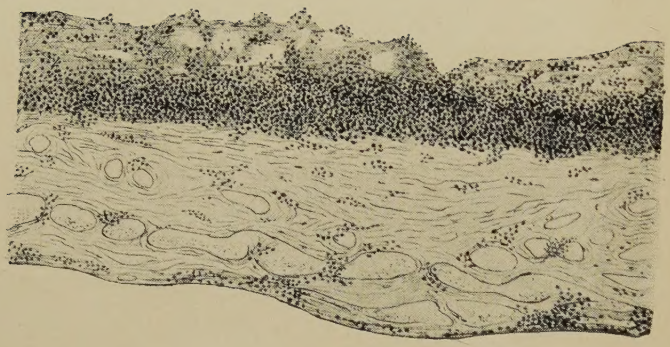
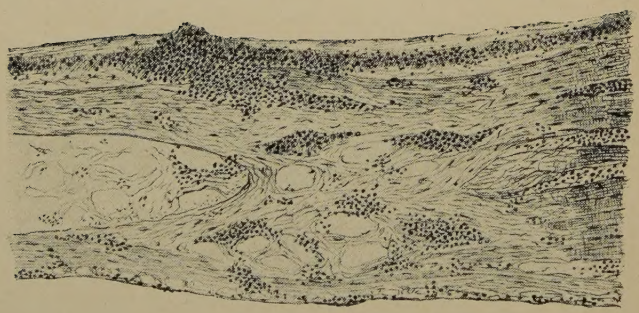


1.

4.



3a.



3b.